The background of the slide is a photograph of the Aurora Borealis (Northern Lights) over a dark, silhouetted landscape. The aurora displays vibrant green and blue-green bands of light against a dark blue night sky. The foreground shows dark, jagged rock formations or hills.

JIFA 2014
LEV Etude échographique
Suivi MPO → 6 mois
Etude préliminaire

Dr Bruno ANASTASIE

Résidence « Le Domaine du Bois Fleuri »
11 Chemin des vieilles postes
91000 Evry

DIU Lasers Médicaux (Pitié-Cochin.Paris V)

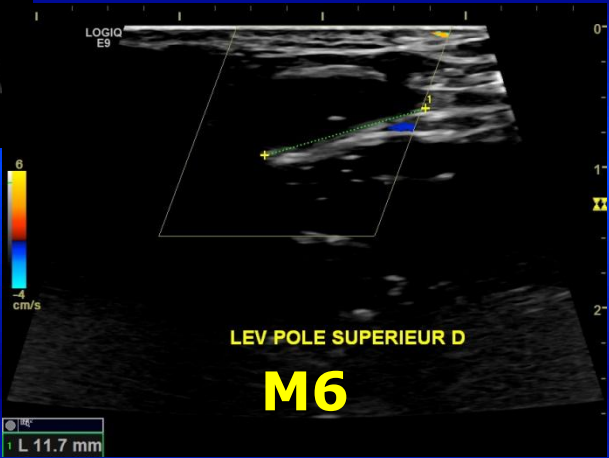
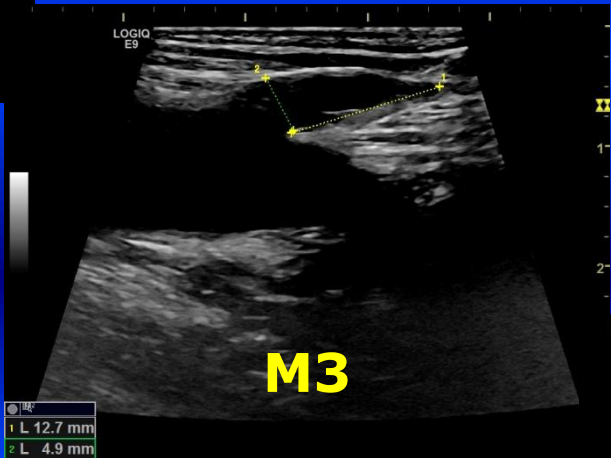
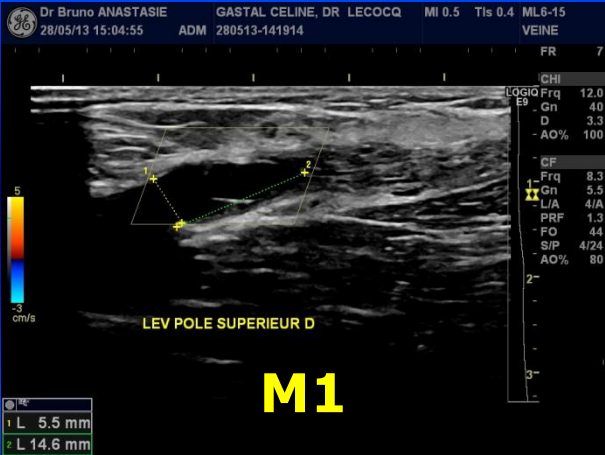
brunoana@wanadoo.fr

Objectifs

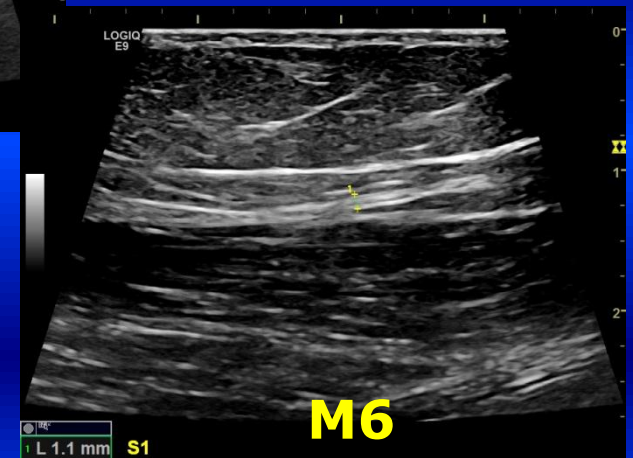
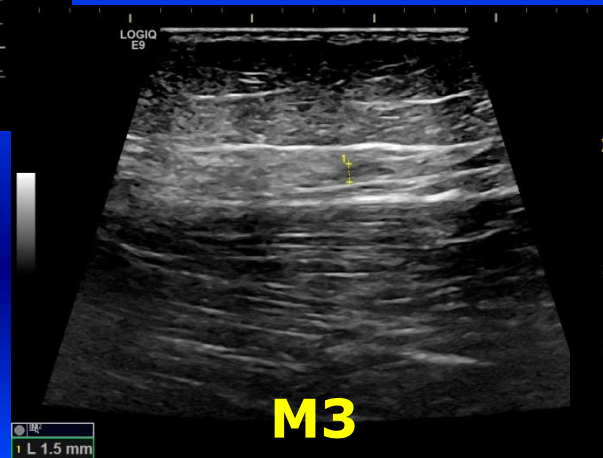
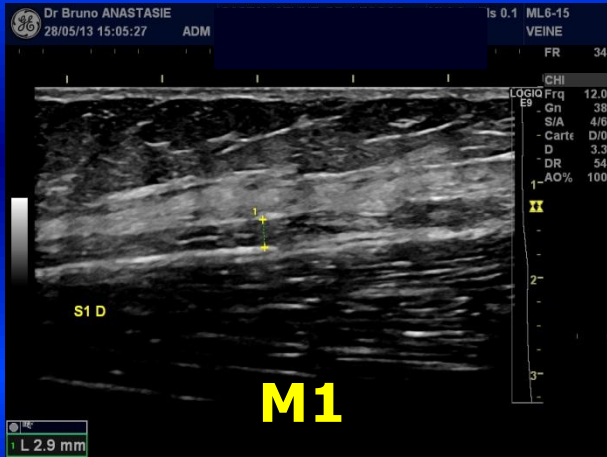
- Etude prospective sur 100 patients
- 1 saphène / Patient (GVS, PVS)
- Suivi mensuel du MPO → 6 mois
- Repérage de la Jonction (SF ou SP)
- Evaluation 10, 20, 30 cm (Pli de l'aîne, Pli poplité)



Suivi Echographique - JSF



Suivi échographique - 10 cm



Objectifs

- **Images spécifiques du LEV : pertinence ?**
Reperméation, disruption paroi, halo hyperéchogène, collatérale et reflux persistant, « double feuillet », transition thermique, perforations, thrombus
- **Devenir : Perforantes repérées, Saphène jambière (GVS) entre 1 et 6 mois, pole supérieur et inférieur**
- **Corrélation : FAV, Lymphocèles, paresthésie et dyesthésies, hyperalgie post procédure**
- **Prédiction : de l'occlusion, de la reperméation**
- **Que mesure t'on ? → reproductibilité échographique**
- **Quels réglages échographiques ?**
- **Corrélation: Echographie - Modèles thermiques**
Reperméation - LEED / Ø veine
CEAP, IMC, Age → Fibrinolyse
Histologie, Biochimie du LEV, Paramètres LEV

Echographe Logiq 9 XD Clear



General Electrics

Même opérateur

Programme veineux LEV

- Echelle de gris F
- Niveau de gris D
- Puissance acoustique 100 %
- Mode harmonique
- Réglage focale, gain (TGC)
- Gamme dynamique 54-57 dB
- PRF Basse (5-7 cm/s)-Couleur
- Mode énergie
- Mode B-Flow
- Mode B-Flow couleur
- Sonde L8-18i : 15 MHz

Analyse échographique de l'occlusion

Facteurs prédictifs de reperméation

Pole supérieur : distance de la veine fémorale,
convexe / concave, thrombus éventuel

Sclérus : Hyperéchogène, isoéchogène, hypoéchogène, anéchogène
Homogène / hétérogène

Diamètre du vaisseau (comparatif sur les mêmes segments)

Différentiation paroi et tissu péri-veineux

Complication : disruption pariétale, hématome périveineux,
halo inflammatoire, perforation, FAV, lymphocèle

Facteurs de reperméation avant procédure:

diamètre, épaisseur pariétale, reflux JSF ou SP

Facteurs de reperméation après procédure:

fibrinolyse, thrombus, ectasie, disruption pariétale, reflux de la JSF, FAV

Zone de transition thermique : siège, nette / floue

Pole inférieur : distance du point de ponction

Population

34 Pts / 100 Prévus

- **34 Patients : 22 Femmes / 12 Hommes**
- **31 GVS / 3 PVS**
- **54,8 +/- 13,2 ans**
- **IMC 25,9 +/- 4,75**
- **C1-100 %, C2-97 %, C3-73,5 %, C4-11,7%,
C5-5,8 %, C6-0%**
- **1 saphène/patient**
→ **Puissance // critères cliniques**
- **MPO, 1/mois → M1-M6**
- **980 nm, fibre nue 600 µm,**
- **9W-3,5 s Jonction puis 7W-3,5 s**

INCLUSION - EXCLUSION

INCLUSION

- INCONTINENCE SAPHÈNE GVS OU PVS
- DYSTROPHIQUE
- REFLUX > 2 SECONDES
- REFLUX > 15 CM/S EN AMPLITUDE
- 1 SAPHÈNE / PATIENT

EXCLUSION

- ALTERATION ÉTAT GÉNÉRAL
- THROMBOSE EVOLUTIVE PROFONDE OU SUPERFICIELLE
- INFECTION EVOLUTIVE
- GROSSESSE EVOLUTIVE
- THROMBOPHILE
- ALLERGIE AUX ANESTHESIQUES
- HYPOCOAGULABILITE SEVERE
- DIFFICULTE AU CATHETERISME

Résultats

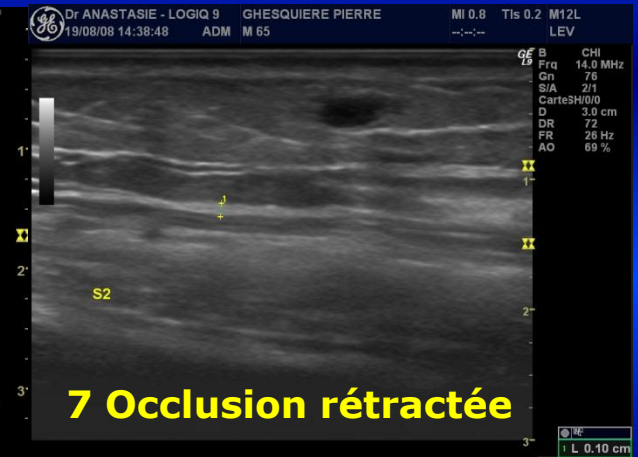
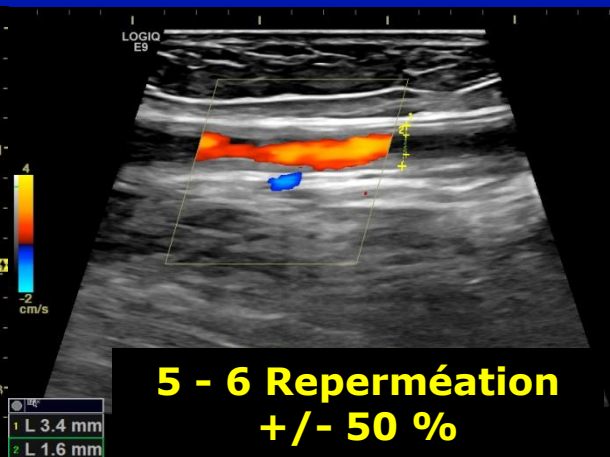
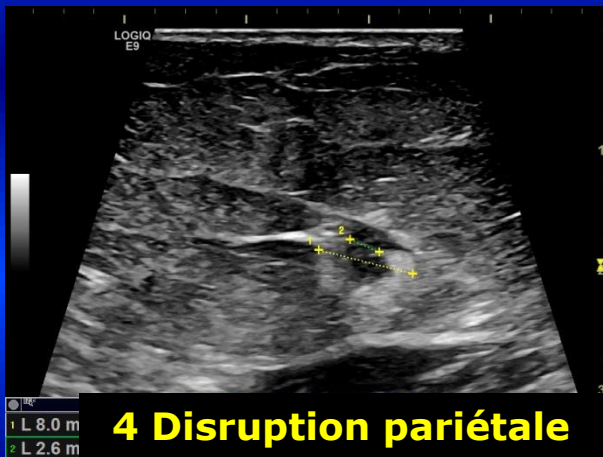
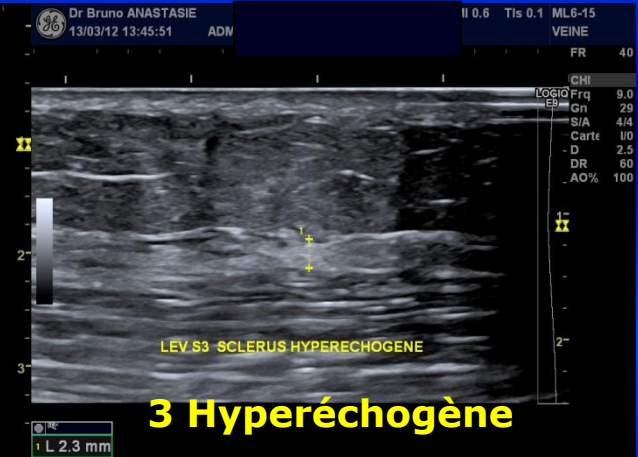
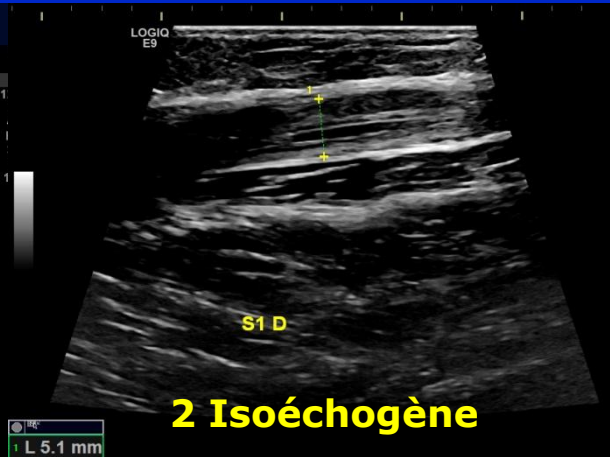
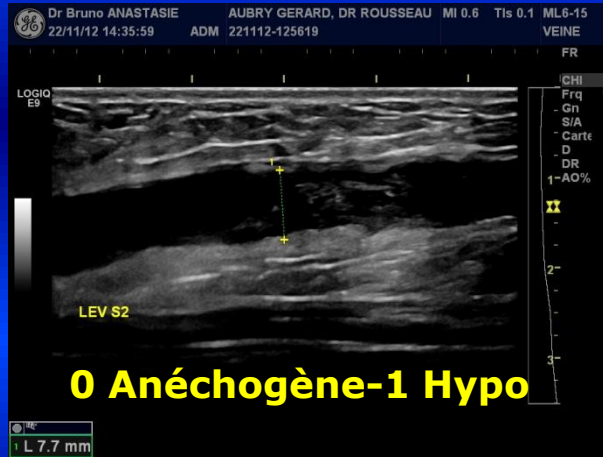
Marquage pré-opératoire – M1

- Jonction : \emptyset JSF 9,01 +/- 2,05 – 7,93 +/- 1,69 (- 22%)
Reflux : 25 JSF, 3 PVS
- LEED : 55,5 +/- 7,15 J/cm
- \emptyset (mm) 10 cm: 5,63 +/- 2,55 → 4,8 +/- 1,43 (-14,7 %)
- \emptyset (mm) 20 cm: 5,61 +/- 3,35 → 4,89 +/- 1,64 (- 12,8 %)
- \emptyset (mm) 30 cm: 5,42 +/- 1,94 → 4,27 +/- 1,41 (- 21,1 %)

- LEED (J/cm) / \emptyset (mm) // 7 reflux JSF persistants à M1
Jonction (SF,SP) : 6,34 +/- 1,49 → 6,23 +/- 1
10 cm: 11,41 +/- 4,09 → 12,72 +/- 3,29 (NS)
20 cm: 12,23 +/- 4,76 → 12,94 +/- 3,69 (NS)
30 cm: 11,29 +/- 4,38 → 11,26 +/- 4,28 (NS)
LEED : 55,5 +/- 7,15 J/cm → LEED 59,42 +/- 2,99 (NS)

Caractéristiques du sclérus

Classification 1→7/Homo-Hétérogène



Résultats M1

- **Distance pole sup - réseau profond: 18,49 +/- 17,99 mm**
 - **Net adhérent : 32/34 (94,11 %)**
 - **Halo hypoéchogène : 1/34 (2,94%)**
 - **27/34 (79,41 %) Pole inf = 0 (3 PVS/3)
7/34 (20,59%) = 20,5 mm**
 - **10 cm : 26/34 (76,47 %) hypoéchogène
2/34 (5,8 %) isoéchogène
2/34 (5,8%) hyperéchogène
3/34 (8,8 %) disruption pariétale
1/34 (2,9 %) reperméabilisé**
- Homogène 3/34 (8,8 %)/ Hétérogène 31/34 (91,2%)**

Résultats M1

- **20 cm : 25/34 (73,52 %) hypoéchogène**
2/34 (5,8 %) isoéchogène
1/34 (2,9%) hyperéchogène
5/34 (14,7 %) disruption pariétale
1/34 (2,9 %) reperméabilisé

Homogène 2/34 (5,8 %) / Hétérogène 32/34 (94,2%)

- **30 cm : 26/34 (76,47 %) hypoéchogène**
0/34 (0%) isoéchogène
0/34 (0) hyperéchogène
3/34 (8,8 %) disruption pariétale
1/34 (2,9 %) reperméabilisé

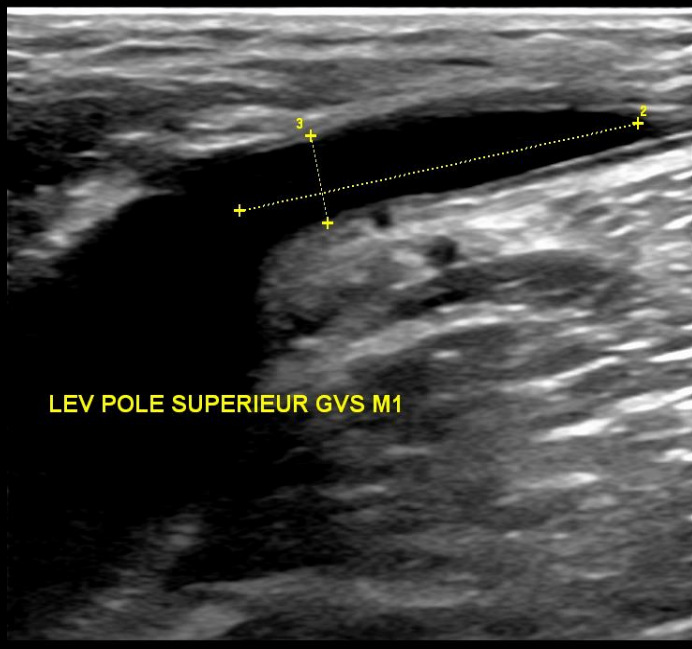
Homogène 8/34 (23,5 %) / Hétérogène 26/34 (76,5%)

Résultats

Jonction continente (24)

Reflux jonction (7)

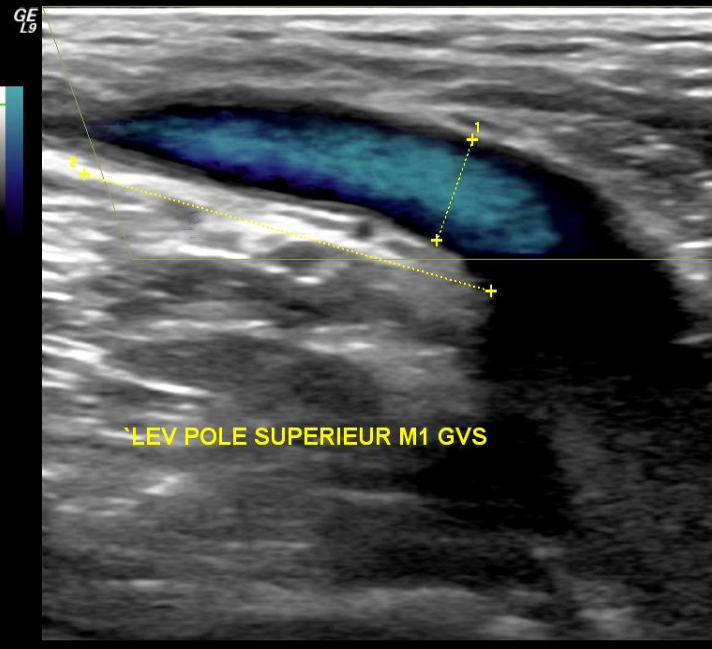
- LEED (J/cm) / Ø (mm) // 7 reflux JSF persistants à M1
Jonction (SF,SP) : 6,34 +/- 1,49 → 6,23 +/- 1
10 cm: 11,41 +/- 4,09 → 12,72 +/- 3,29 (NS)
20 cm: 12,23 +/- 4,76 → 12,94 +/- 3,69 (NS)
30 cm: 11,29 +/- 4,38 → 11,26 +/- 4,28 (NS)
LEED : 55,5 +/- 7,15 J/cm → LEED 59,42 +/- 2,99
- Age 54,8 +/- 13,2 → Age 53,85 +/- 11,72
- IMC 25,3 → IMC 28,45
- C3 : 25/34 (73,52 %) → 5/7 (71,42 %) C3 (NS)



GE
- B Frq 8.0 MHz
- Gn 36
- S/A 3/4
- Carte I/0/0
- D 4.0 cm
- DR 69
- FR 65 Hz
- AO 100 %

2 L 2.62 cm
3 L 0.56 cm

LEV POLE SUPERIEUR GVS M1

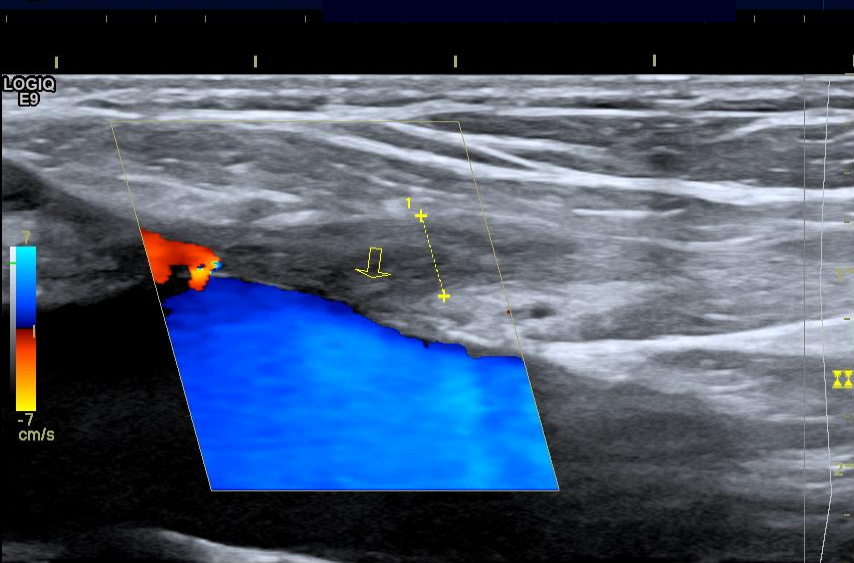


GE
- B Frq 8.0 MHz
- Gn 36
- S/A 3/4
- Carte I/0/0
- D 4.0 cm
- DR 69
- FR 8 Hz
- AO 100 %

- CF Frq 5.0 MHz
- Gn 44
- L/A 4/9
- AO 100 %
- PRF 1.5 kHz
- FO 93 Hz
- S/P 5/14

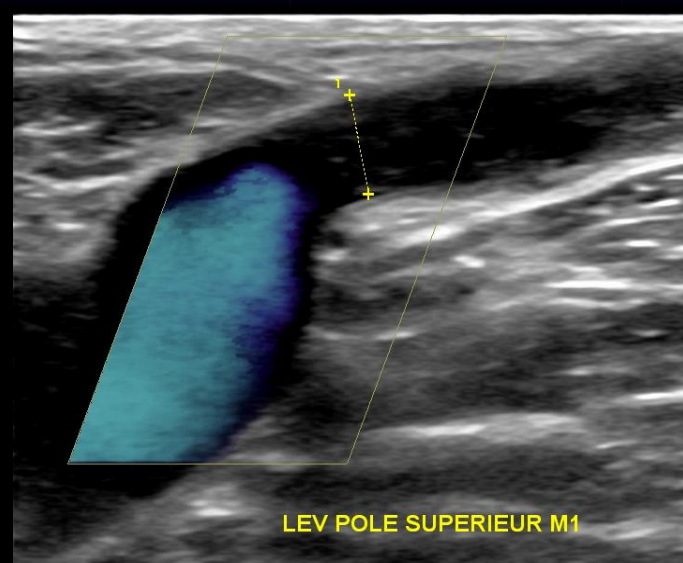
1 L 0.67 cm
2 L 2.72 cm

LEV POLE SUPERIEUR M1 GVS



FR 9
CHI
- Frq 9.0
- Gn 40
- D 2.5
- AO% 100
CF
- Frq 5.0
- Gn 5.5
- L/A 4/A
- PRF 1.0
- FO 50
- S/P 4/24
- AO% 70

1 L 4.3 mm



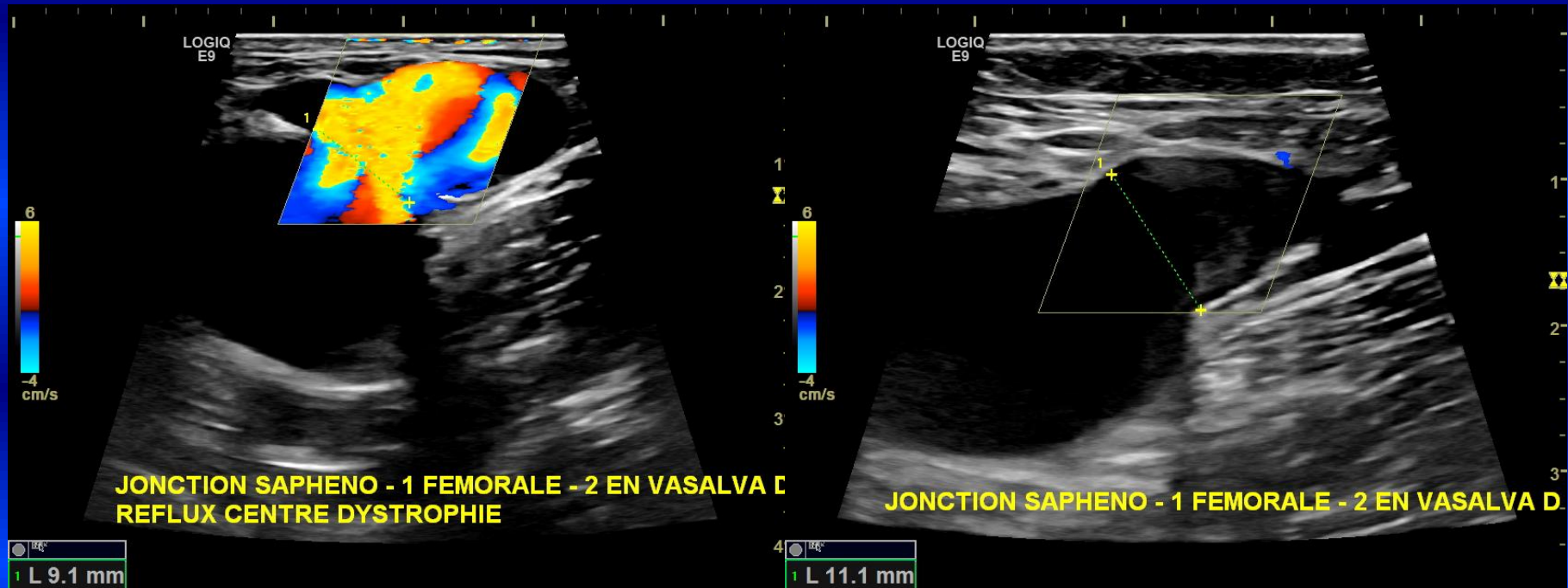
GE
- B Frq 8.0 MHz
- Gn 36
- S/A 3/4
- Carte I/0/0
- D 4.0 cm
- DR 69
- FR 14 Hz
- AO 100 %

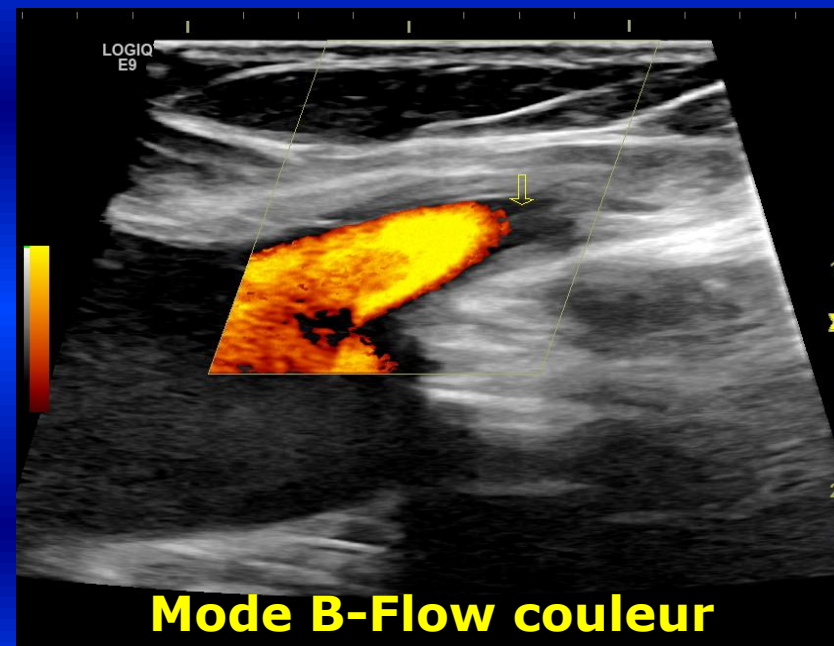
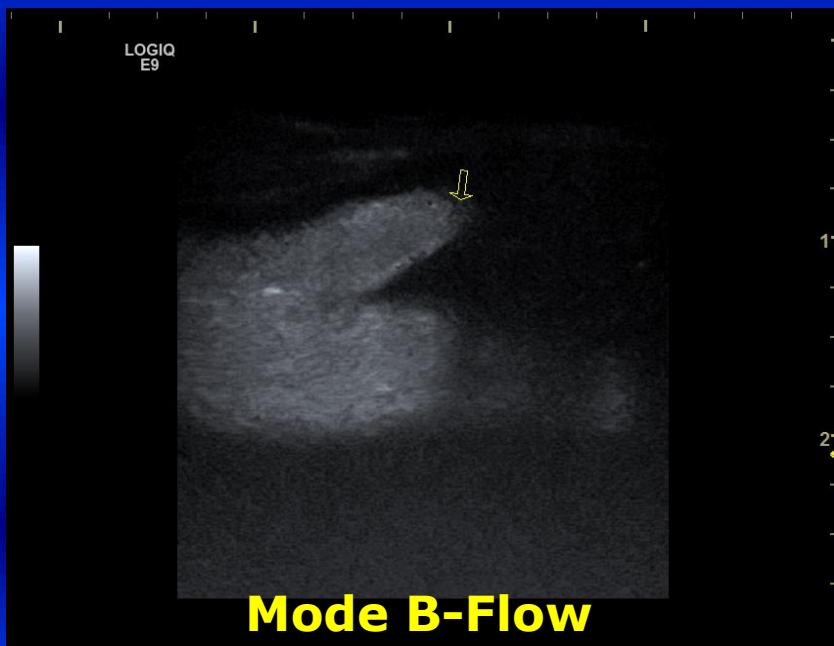
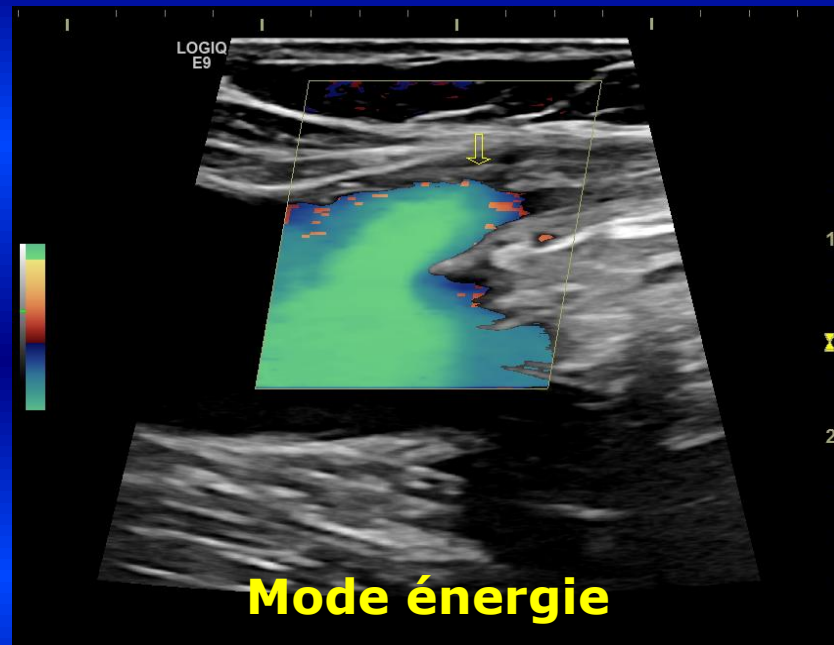
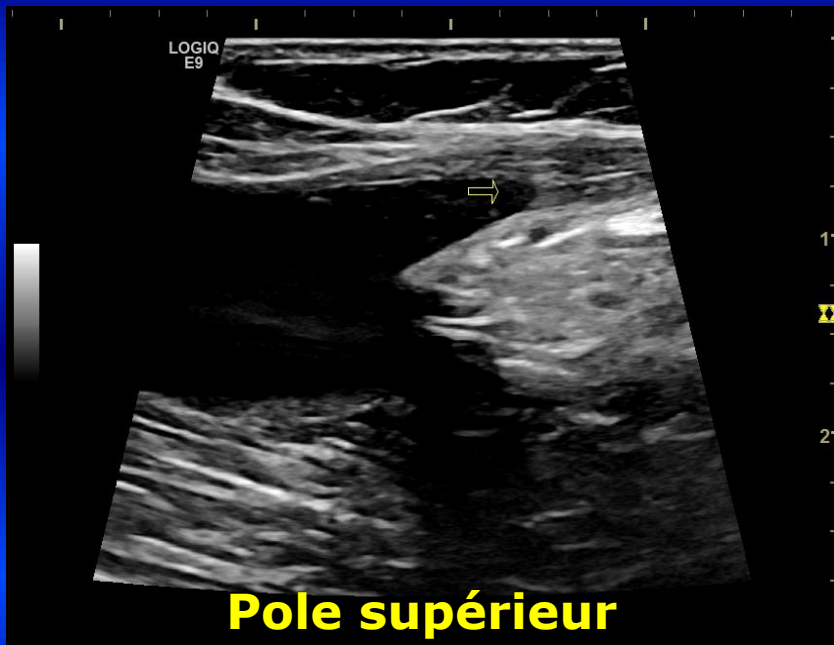
- CF Frq 5.0 MHz
- Gn 44
- L/A 4/9
- AO 100 %
- PRF 1.5 kHz
- FO 93 Hz
- S/P 5/14

1 L 0.66 cm

LEV POLE SUPERIEUR M1

Mesure de la Jonction En imagerie 2D +++ Au ras de la veine fémorale

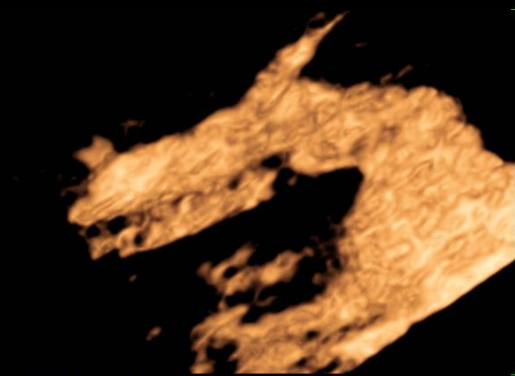




B
Frq 10.0 MHz
Gn 43
S/A 0/4
Carte I/O/O

DR 60

AO 100 %
Q Hi2S
A 19
VR 0.0 Hz

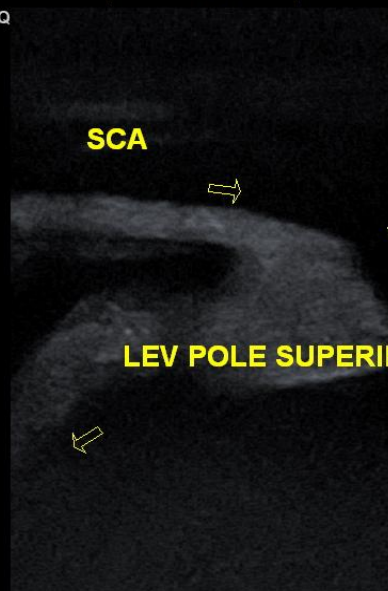


LEV POLE SUPERIEUR GVS G M1

Pole supérieur Mode 4D

SCA

LEV POLE SUPERIEUR



Pole supérieur Mode B Flow

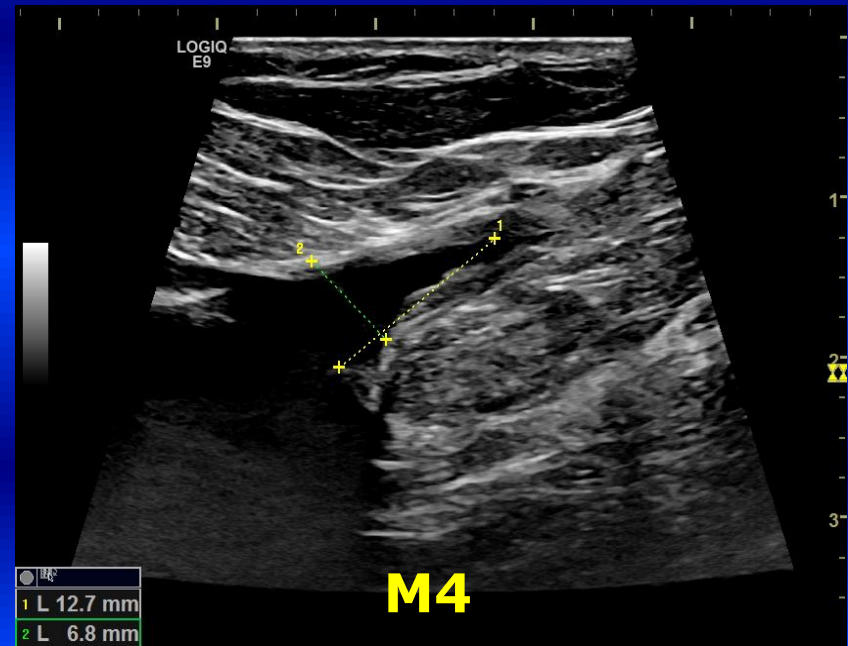
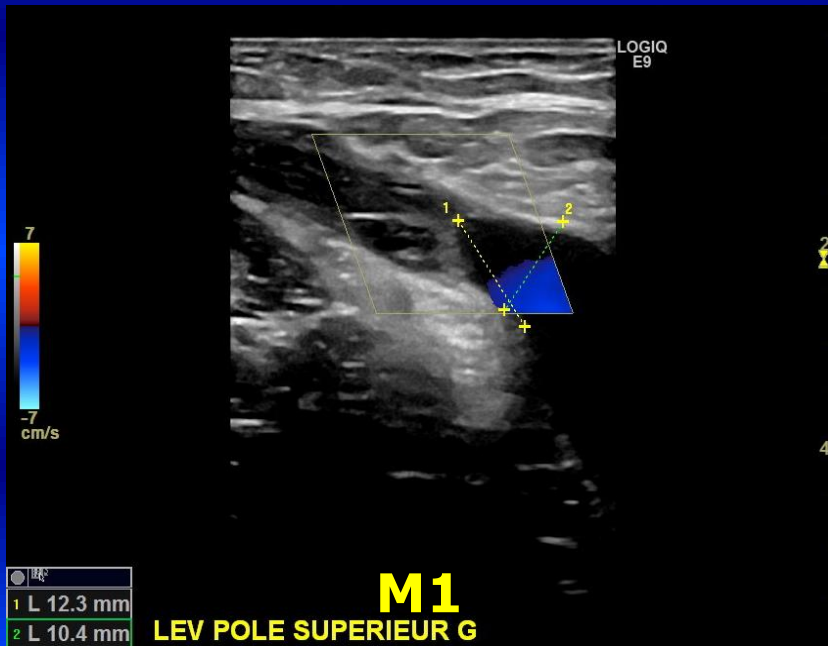
6
-4
cm/s



Mesure à la jonction

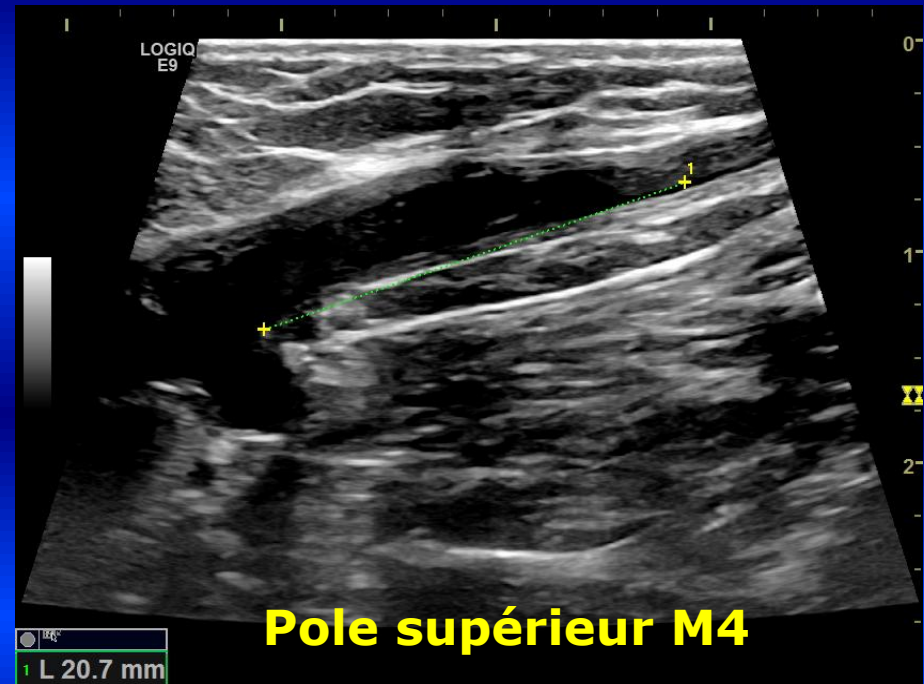
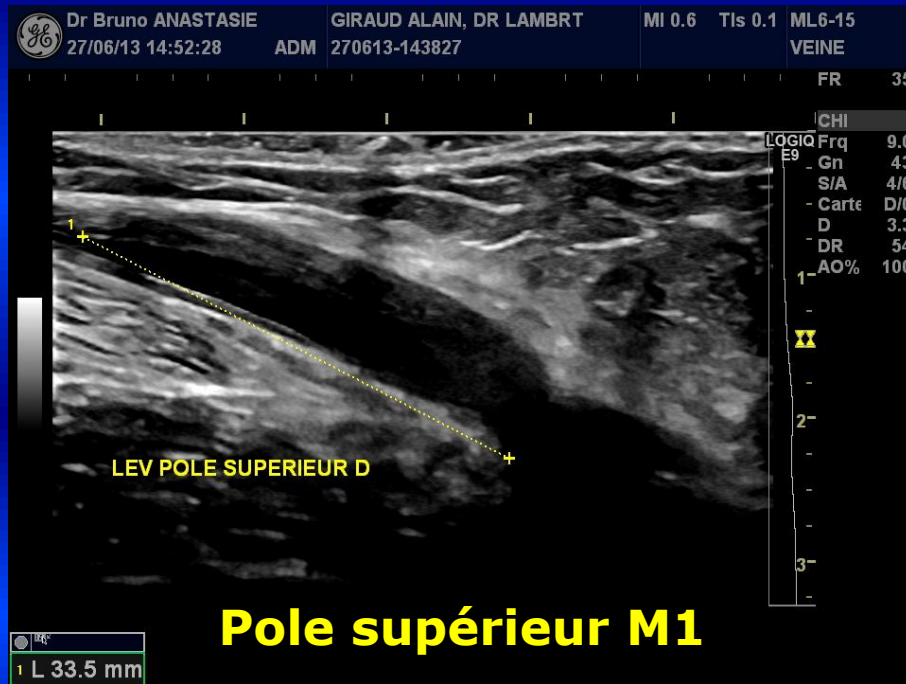
1 L 6.9 mm

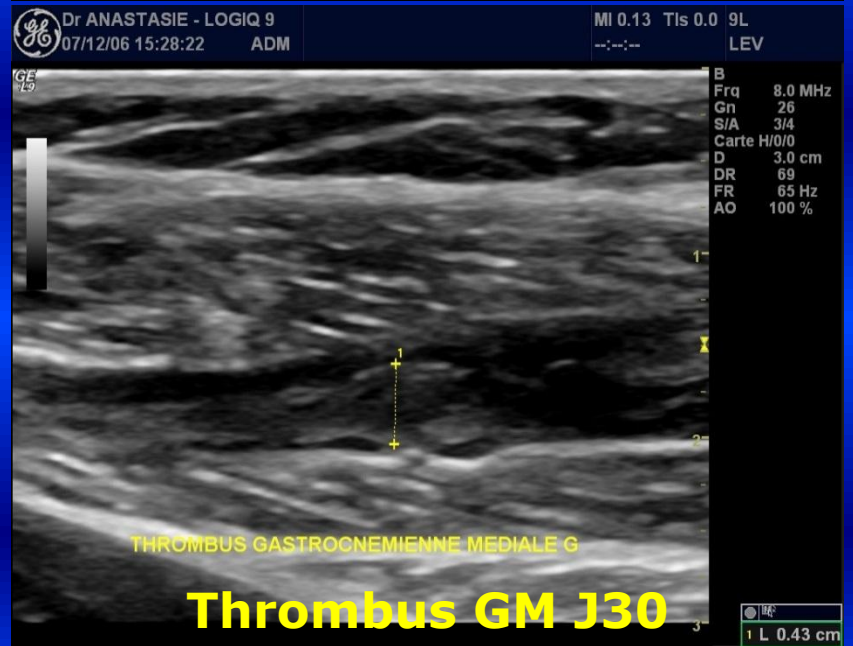
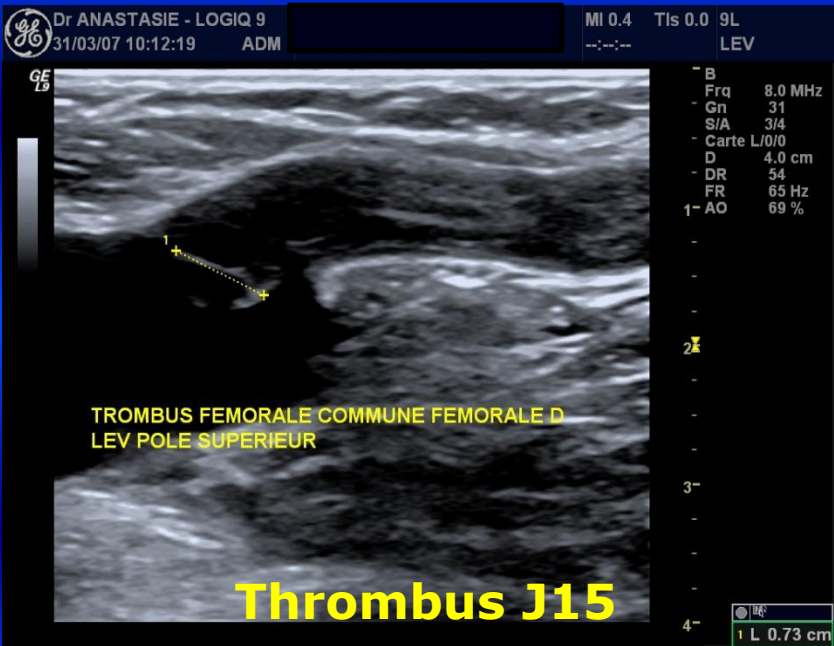
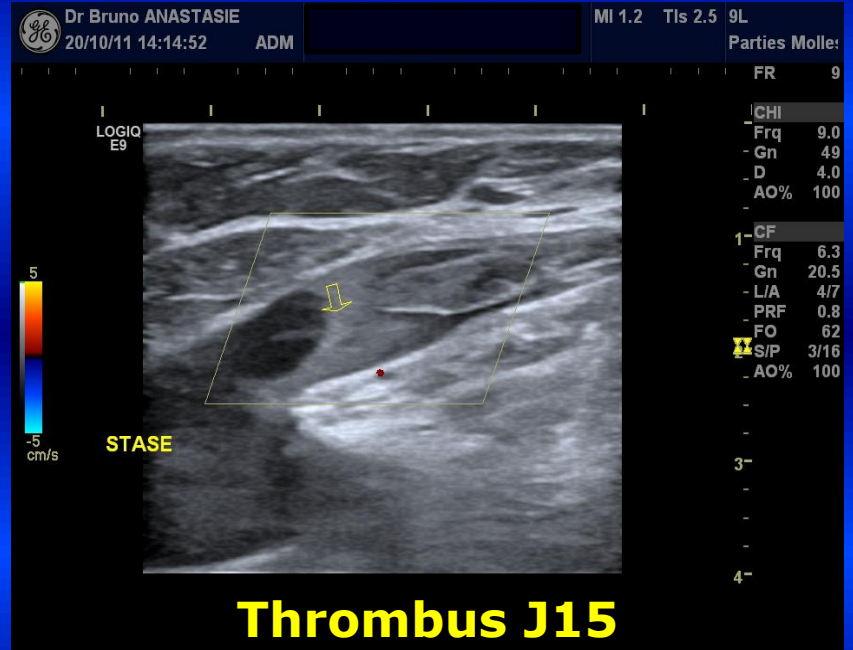
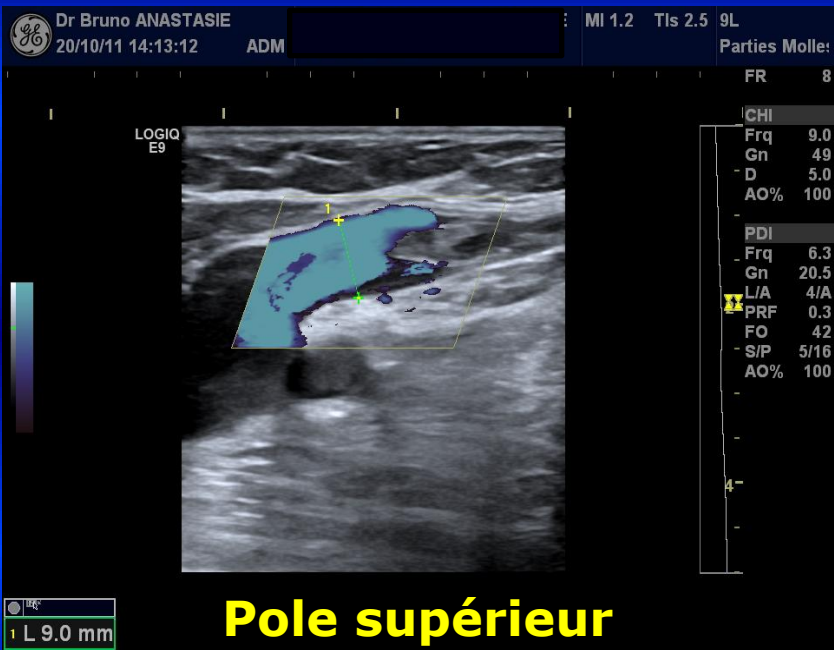
Suivi échographique Pole supérieur



Analyse échographique du pole supérieur

Ascension du pole supérieur

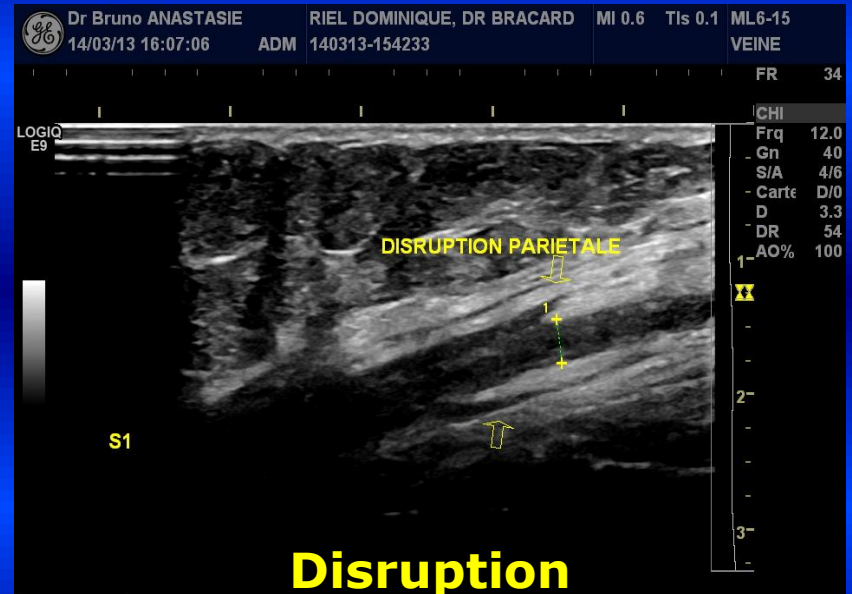
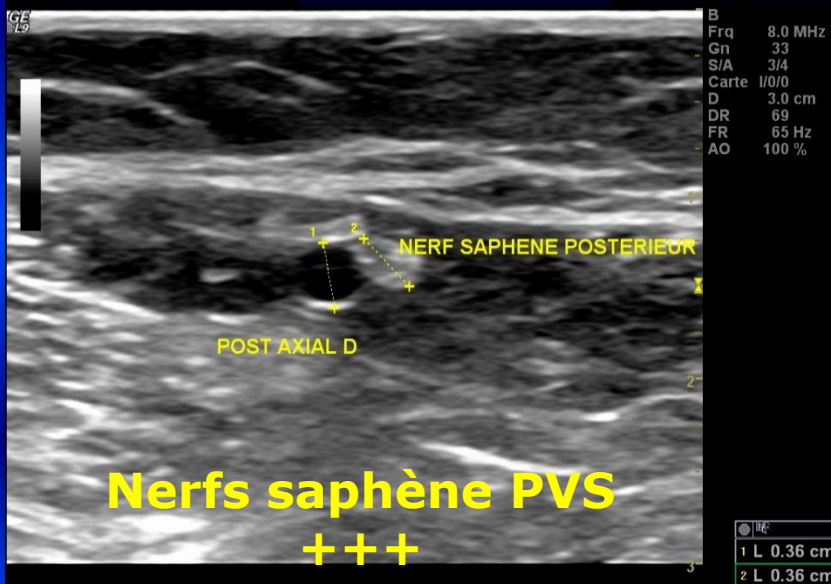




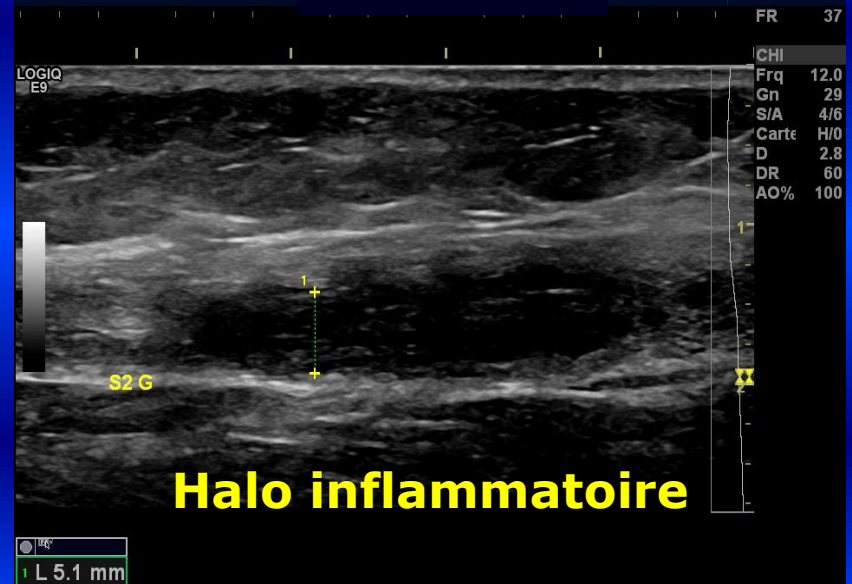
Hyperalgie : 4 Facteurs



1 L 7.2 mm S3 G
Dr ANASTASIE - LOGIQ 9 0.13 Tls 0.0 9L
09/11/06 14:37:56 ADM LEV

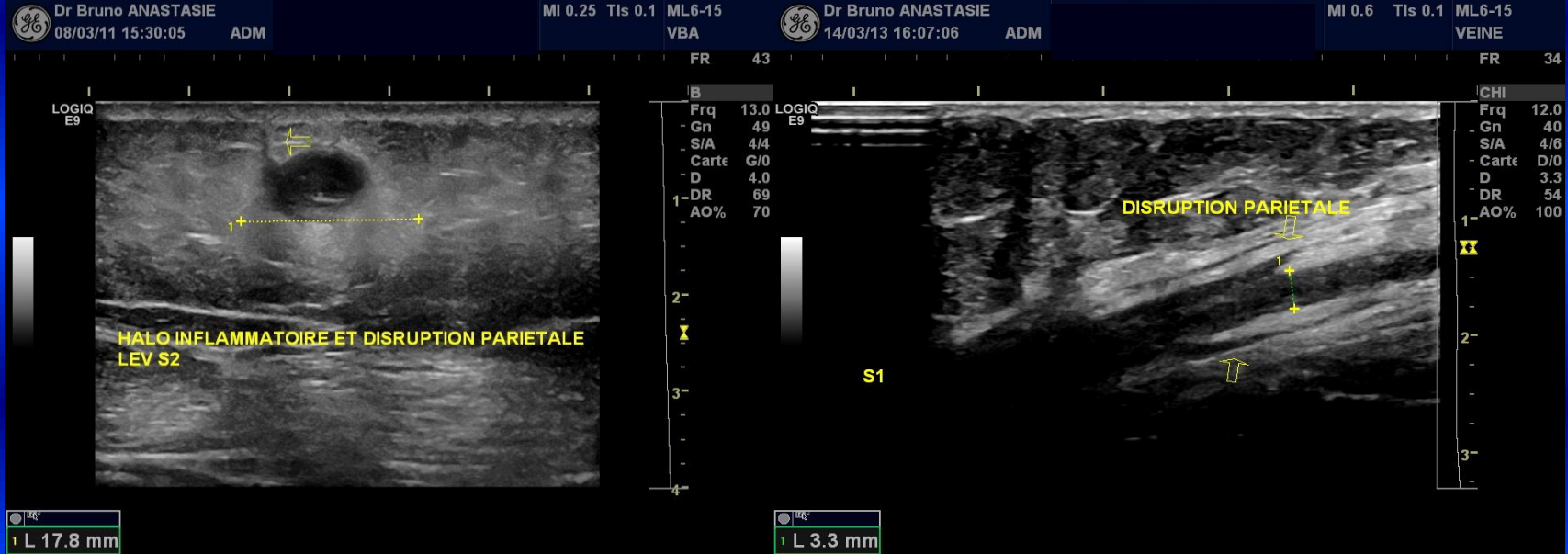
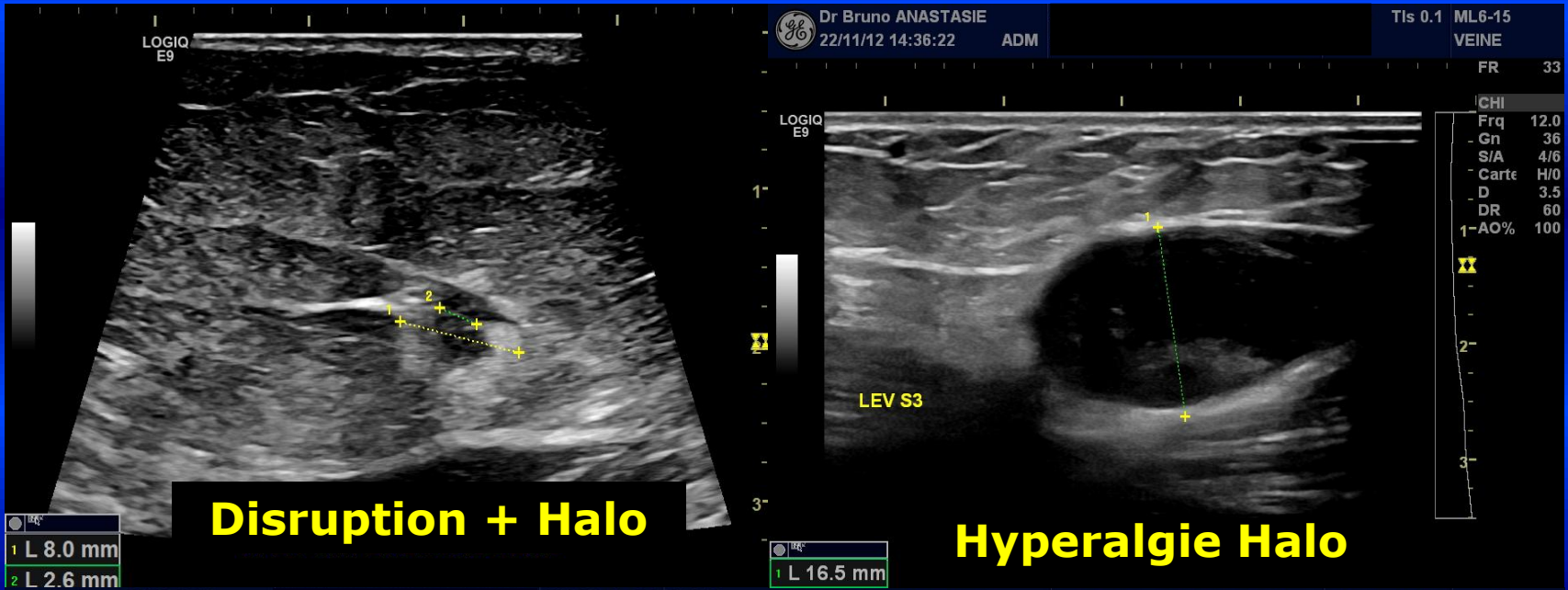


1 L 3.3 mm
Dr Bruno ANASTASIE II 0.7 Tls 0.3 ML6-15
27/11/12 13:58:06 ADM VEINE



FR 37

Disruption pariétale, Halo hyperéchogène



Effets indésirables : Lymphocèles

**Disselhof 2008
(33 Pts)**

**Lymphoscintigraphie
0/17 LEV**

**6,3 % - blocage poplité
1/16 (Chirurgie)**

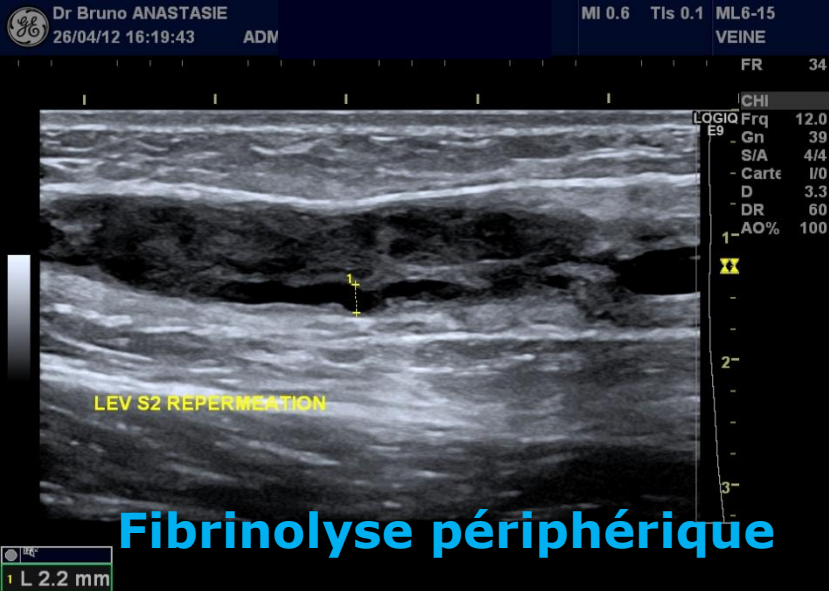
Janne d'Othée 2008

1 cas - Clair, Jaune citrin

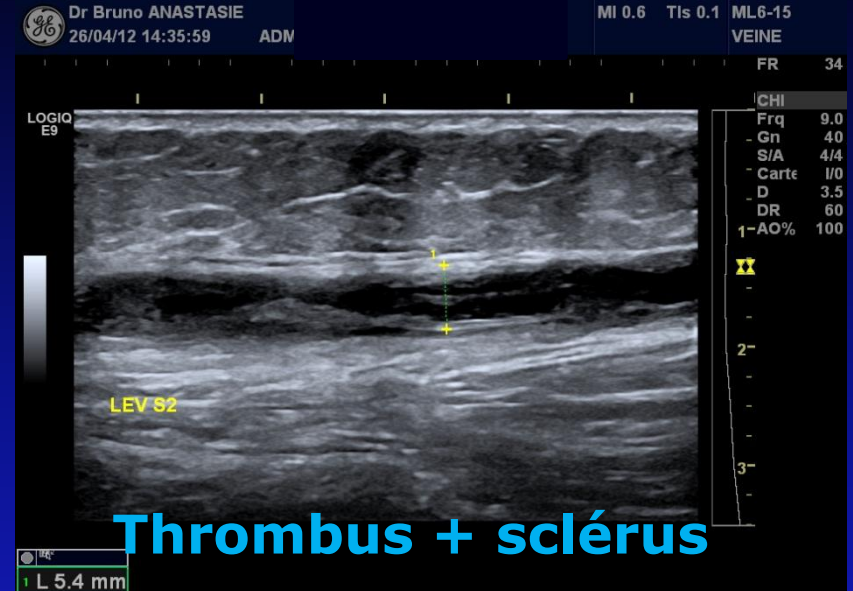
Ponction stérile



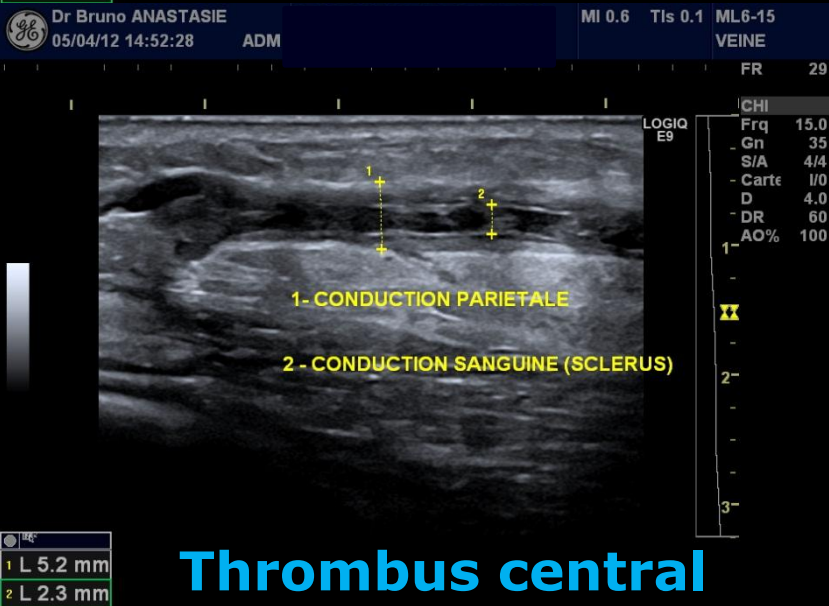
Reperméation : échographie prédictive ?



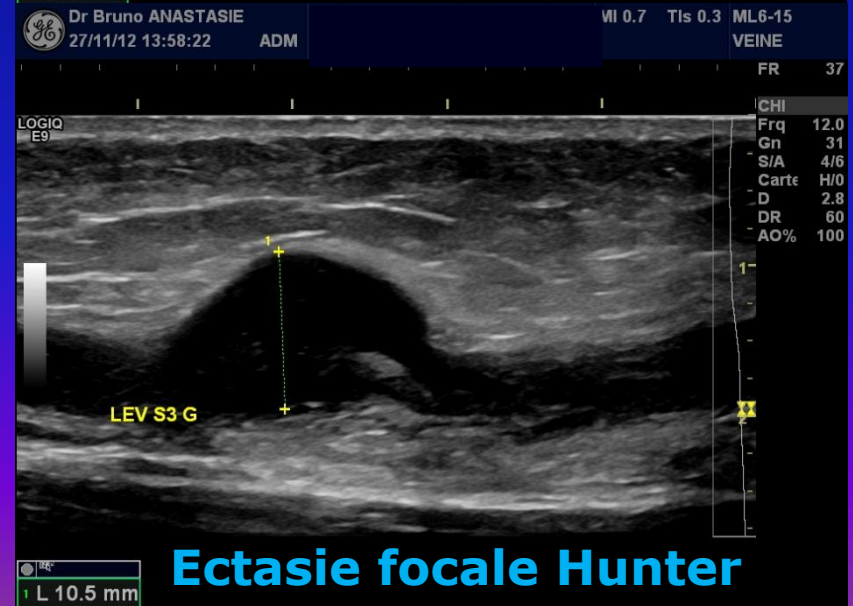
Fibrinolyse périphérique



Thrombus + sclérosé

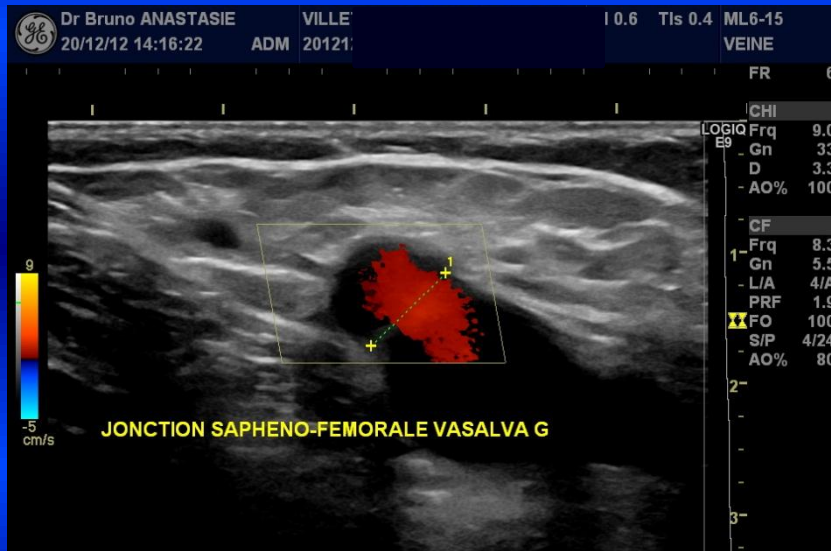


Thrombus central



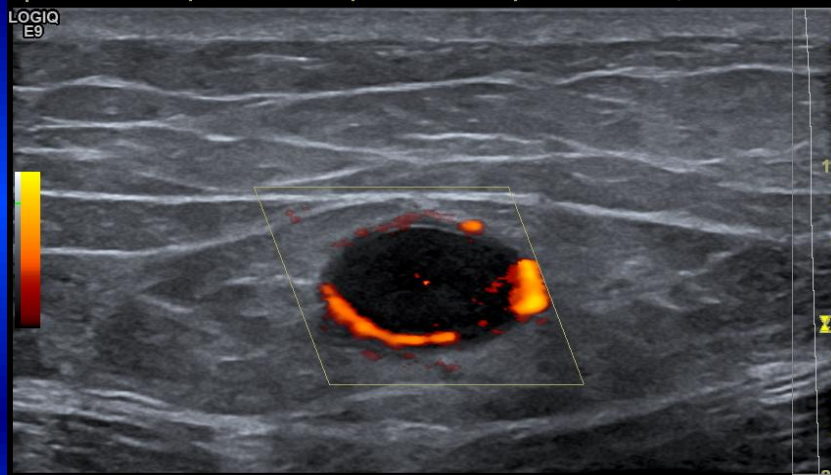
Ectasie focale Hunter

Reperméation : échographie prédictive ?



Reflux JSF

LOGIQ E9
L 7.9 mm

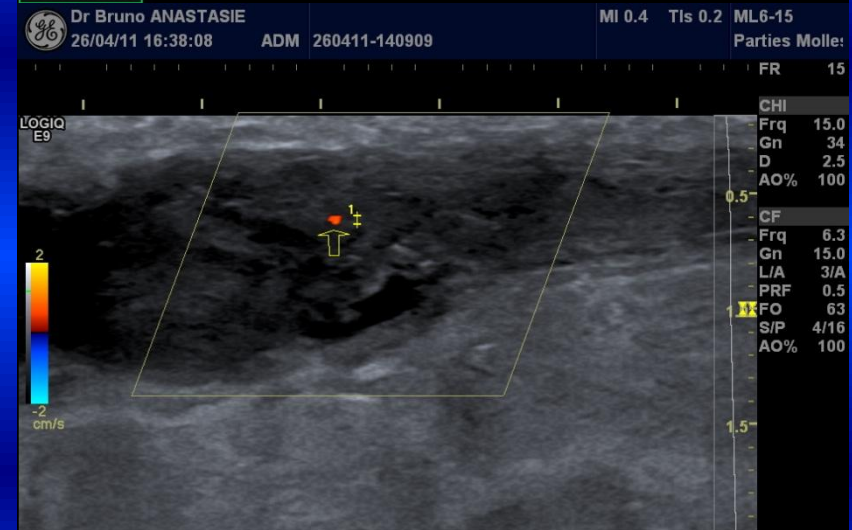


FAV périphérique



Disruption + halo inflammatoire

LOGIQ E9
L 17.8 mm

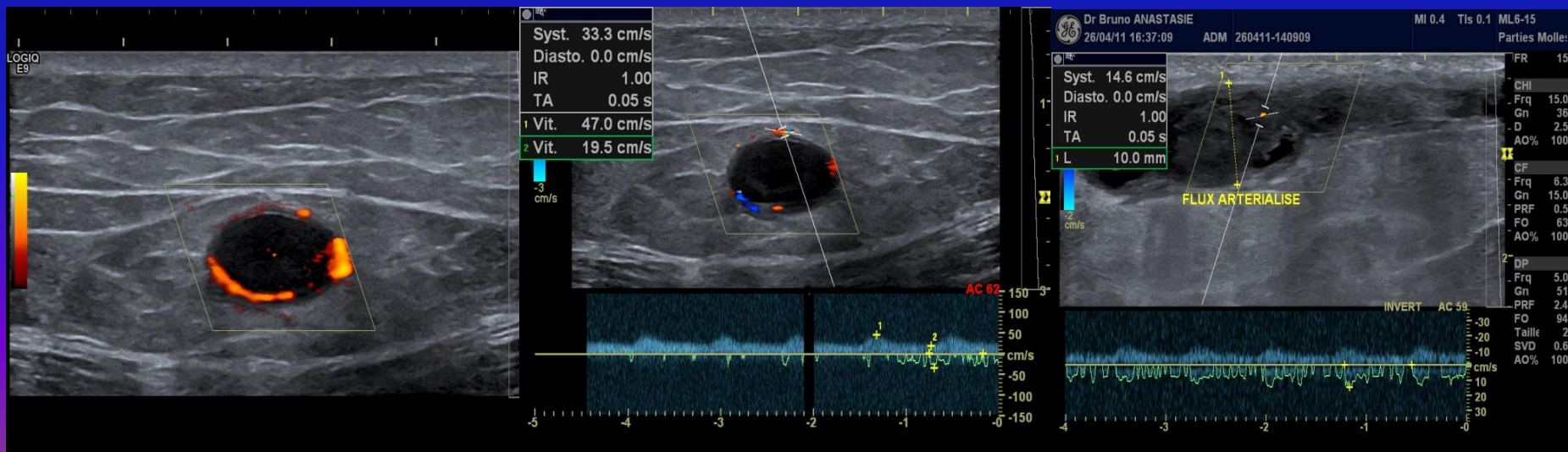


FAV centrale

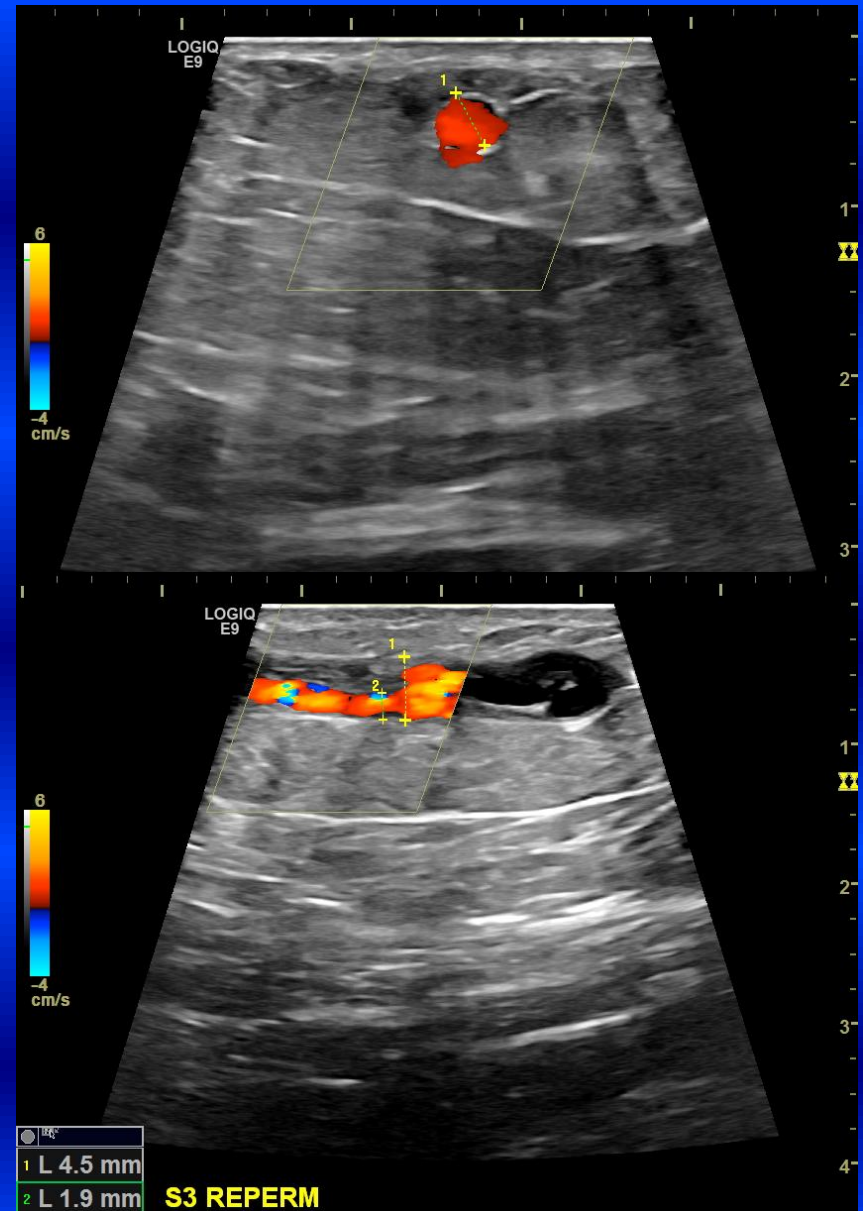
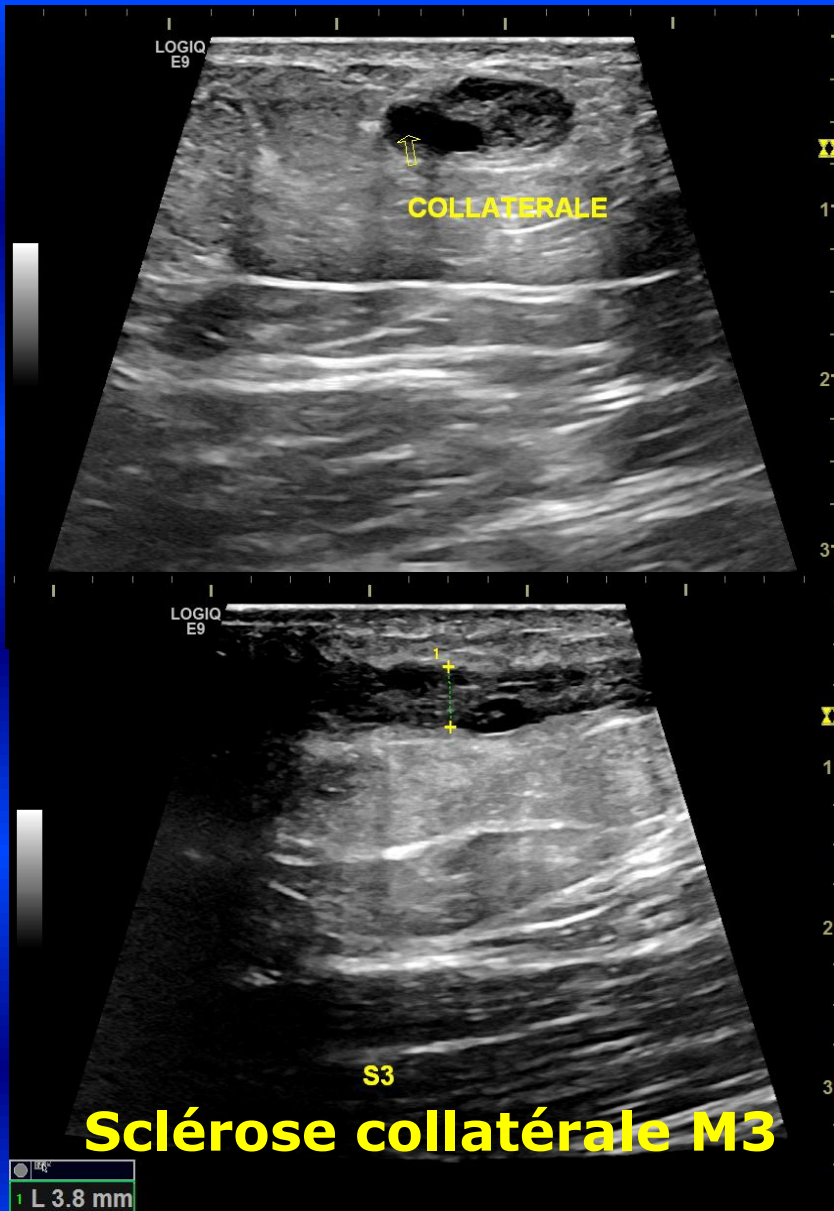
LOGIQ E9
L 0.4 mm

Effets indésirables : FAV

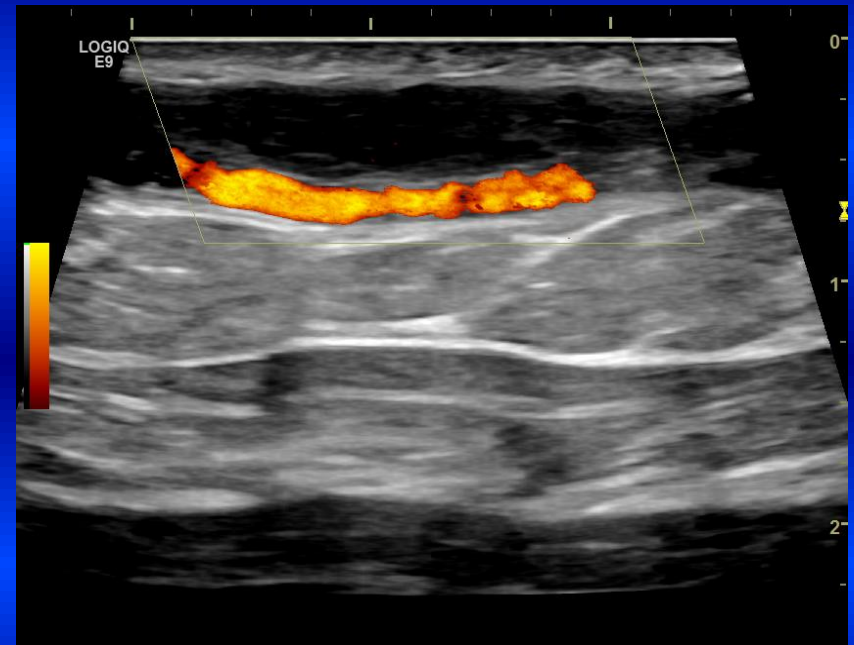
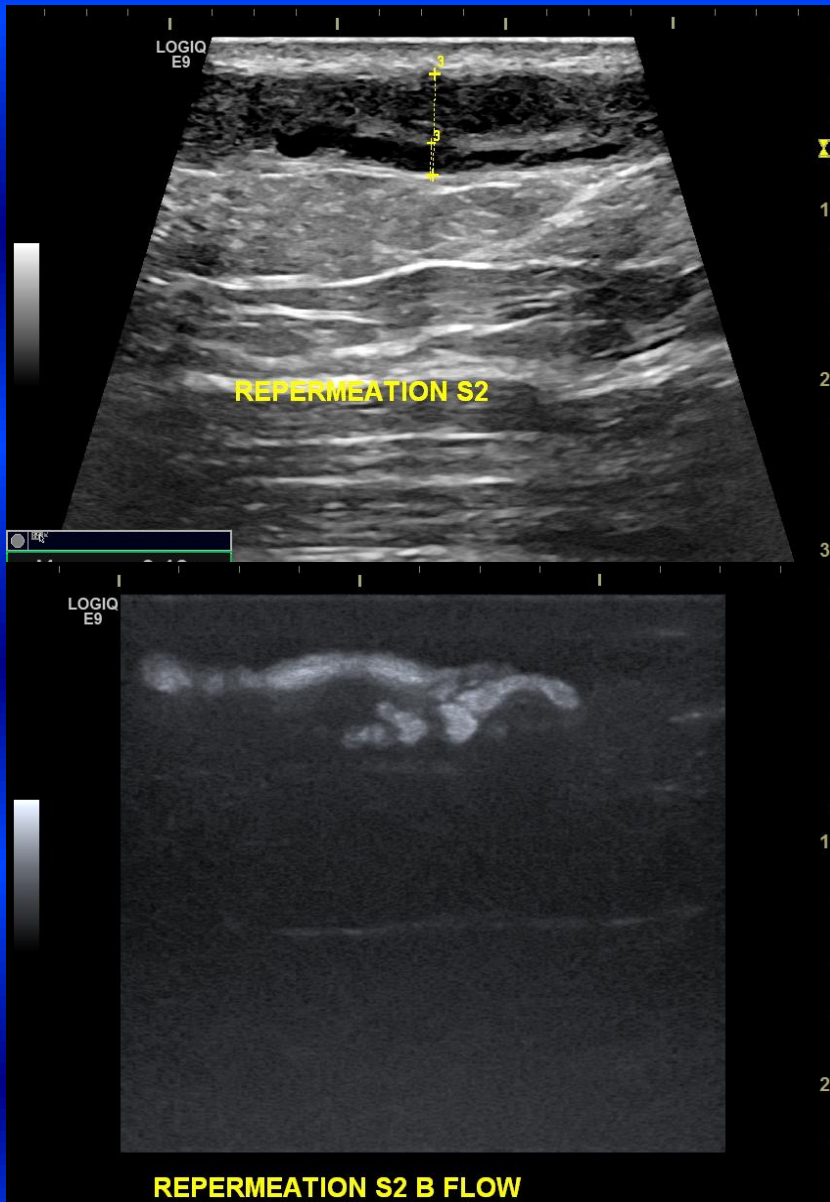
Timperman 2004	Creux poplité	PVS
Labropoulos 2006	102 (46 RF/ 56 LEV)	5 % - Ø 2,2 mm - Réc. ?
Theivacumar 2007	3 GVS/2 PVS 3 involuées	Rupture pariétale
Eidson 2008	1 Anévrisme GVS - M15	Ligature chirurgicale
Vaz 2009	Branche artère poplitée	PVS
Yildirim 2008	Br art fémorale sup	GVS (ligatures)
Ziporin 2008	Iliaque externe	GVS (ligature + stent)
Rudarakanchana 2012	GSV 1 LEV / 2 RF	GSV ligature



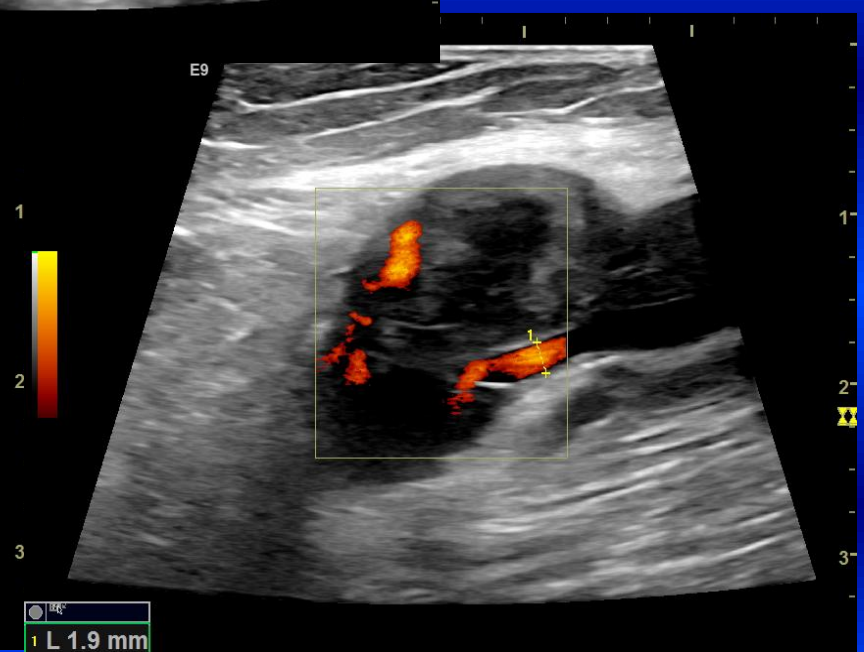
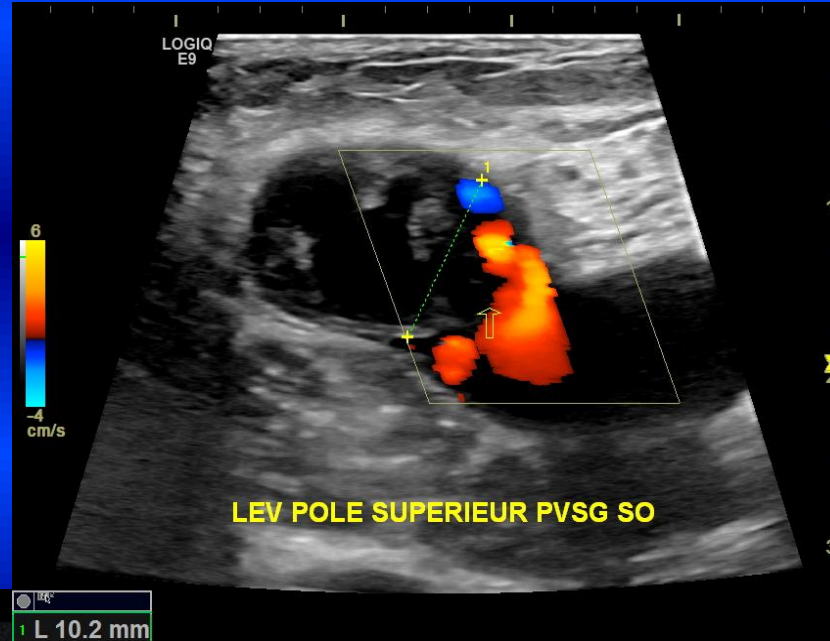
Reperméation → Echo-sclérose

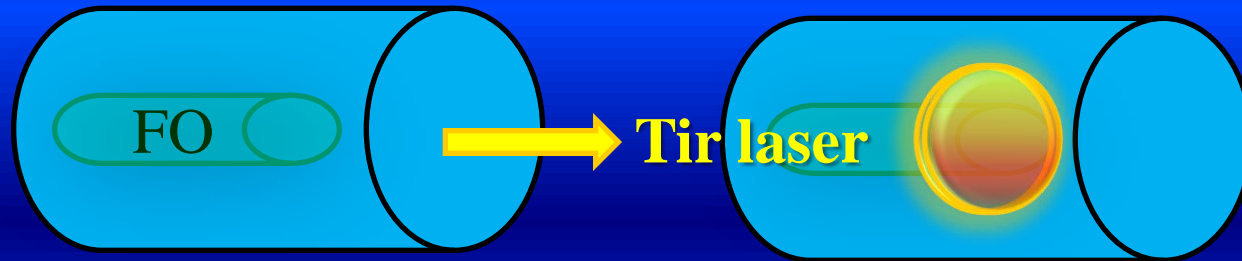


Repermeation → B-Flow

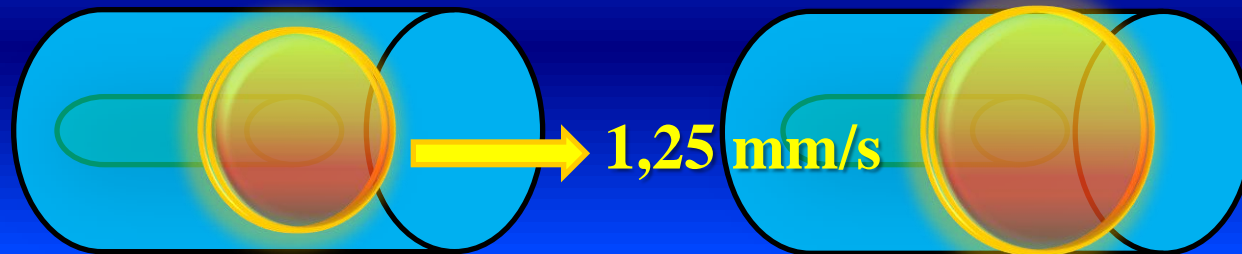


Reperméation → B-Flow





Etape optique : volume primaire




Etape Thermique: volume secondaire

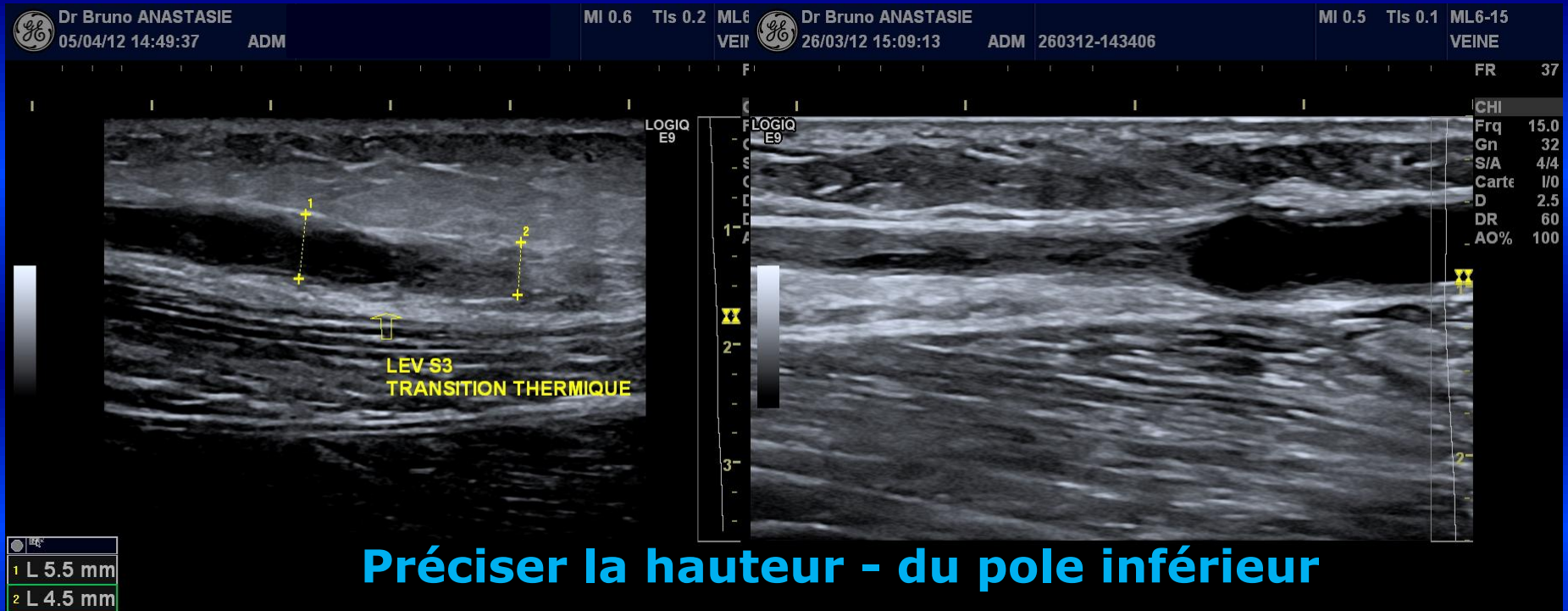
Une irradiation à 2,7 fois le temps de relaxation thermique (TrT) permet d'atteindre la paroi

LEV Modèle théorique

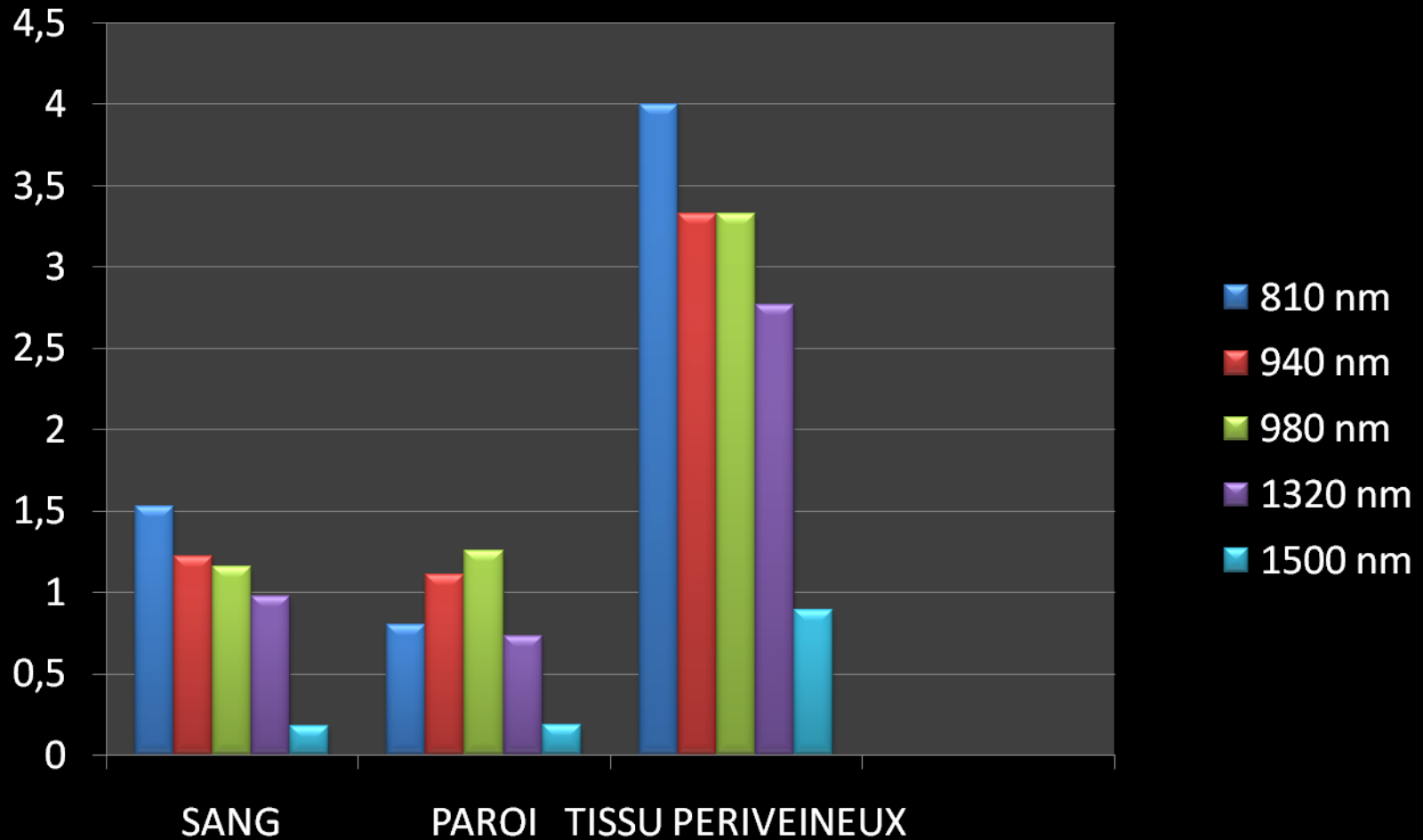
Conversion de la lumière en chaleur

- Coefficient d'absorption μ_a et diffusion μ_s (cm^{-1})
- **δ (cm) = 1 / μ eff = 1 / [$\sqrt{3} \mu_a (\mu_a + \mu'_s)$]**
 $\{\mu'_s = \mu_s (1-g)\}$
- Conversion de la lumière en chaleur sur 1,4 à 2 mm
- Définition d'un « volume primaire »
-  Transfert de chaleur
Conductivité, Convection → GVS Jambe +++

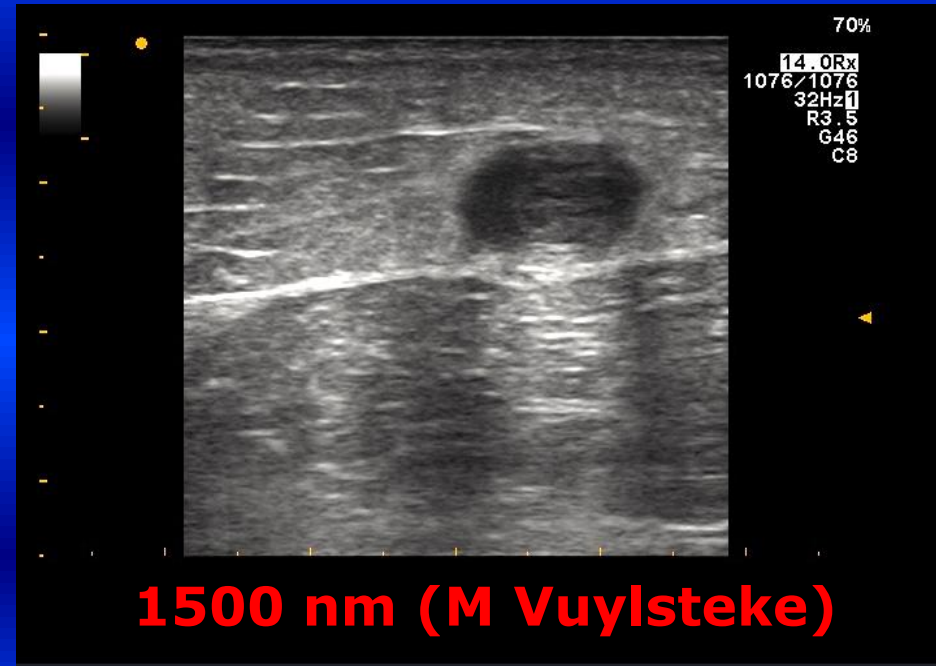
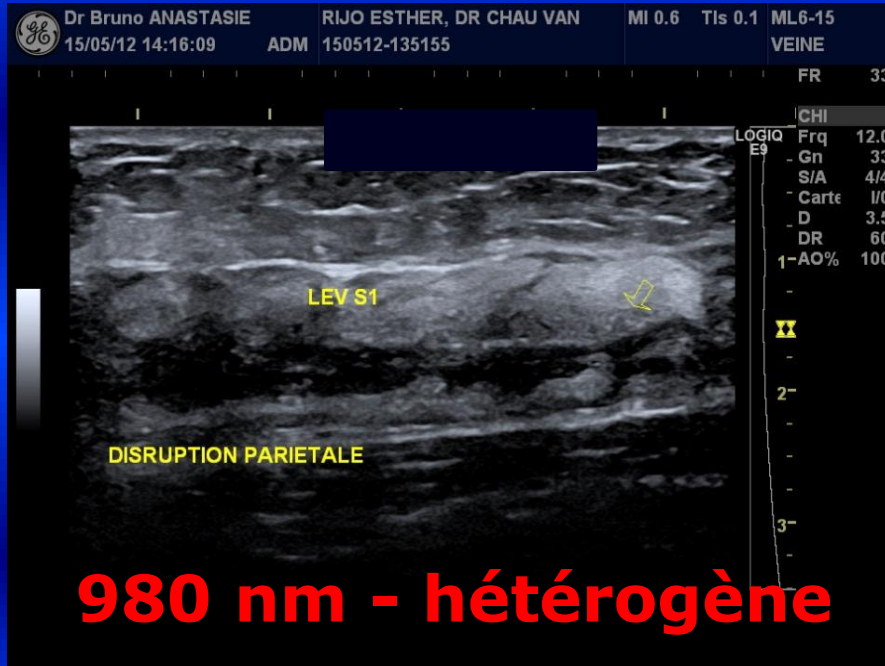
Zone de transition thermique genou ++



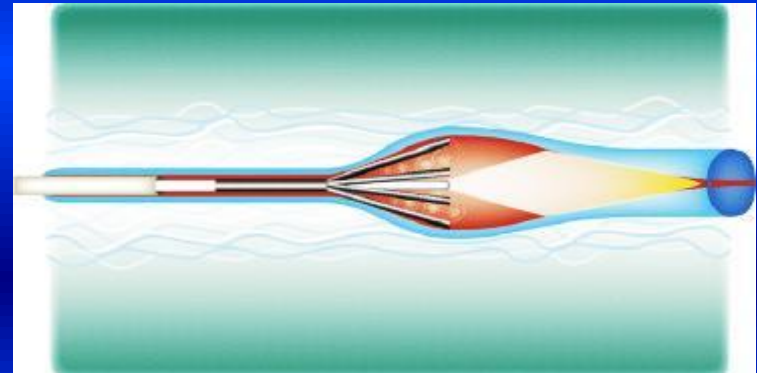
$$\delta = 1 / \mu_{\text{eff}} = 1 / \sqrt{3} \mu_a (\mu_a + \mu'_s)$$



Longueur d'onde, fibre caractéristiques échographiques?





**Fibre radiaire
(Tulip fiber)**



Dommages thermiques

- 45 °C Vasodilatation, lésion endothéliale → mort Ce.**
- 50 °C Perte de l'activité enzymatique**
- 60 °C Membranes cellulaires, dénaturation protéique**
- 70 °C Dénaturation collagène, ↗ Perméabilité membr.**
- 80 °C Contraction collagène, nécrose de coagulation**
- 100 °C Vaporisation liquides, déshydratation**
- 130 °C Volatilisation cellulaire**
- 150 °C Disparition de l'eau, fragmentation cellulaire**
- 200 °C Carbonisation**
- 300 °C Fumée**
- 500-600 °C Incandescence**

Températures

Weiss 2002	810 nm Temp interne	Moyenne 729 °C Pic 1334 °C	Thermocouple en sortie de fibre
Lahl 2006	980 nm (jugulaire chèvre) 15 W . 1,5 s . 1,5 s Temp externe	93 °C - 4 mm 307 °C - 2 mm 729 °C - extrémité	25%  Intumescence
Zimmet 2008	810 nm (porc) 8-15W et 1-2s Temp externe	40.8°C - 49,1 °C	30%  Intumescence
Disselhof 2008	980 nm Mode continu et discontinu (résidus carbonnés)	300 °c (tir) 30 °c (10s > tir) 128 +/- 7°C 75 +/- 4 °C	Continu Discontinu
Fan 2008	980 nm	1000 °C (tir) 300 °C (tir)	
Van den Bos 2009	980 nm Volume primaire = Ø Fibre	Ø Veine = 3 mm Ø Veine = 5 mm	Retrait < 3 mm/s Retrait < 1 mm/s

Lev modèle théorique

Troisième étape : dommage tissulaire

Loi d'Arrhénius

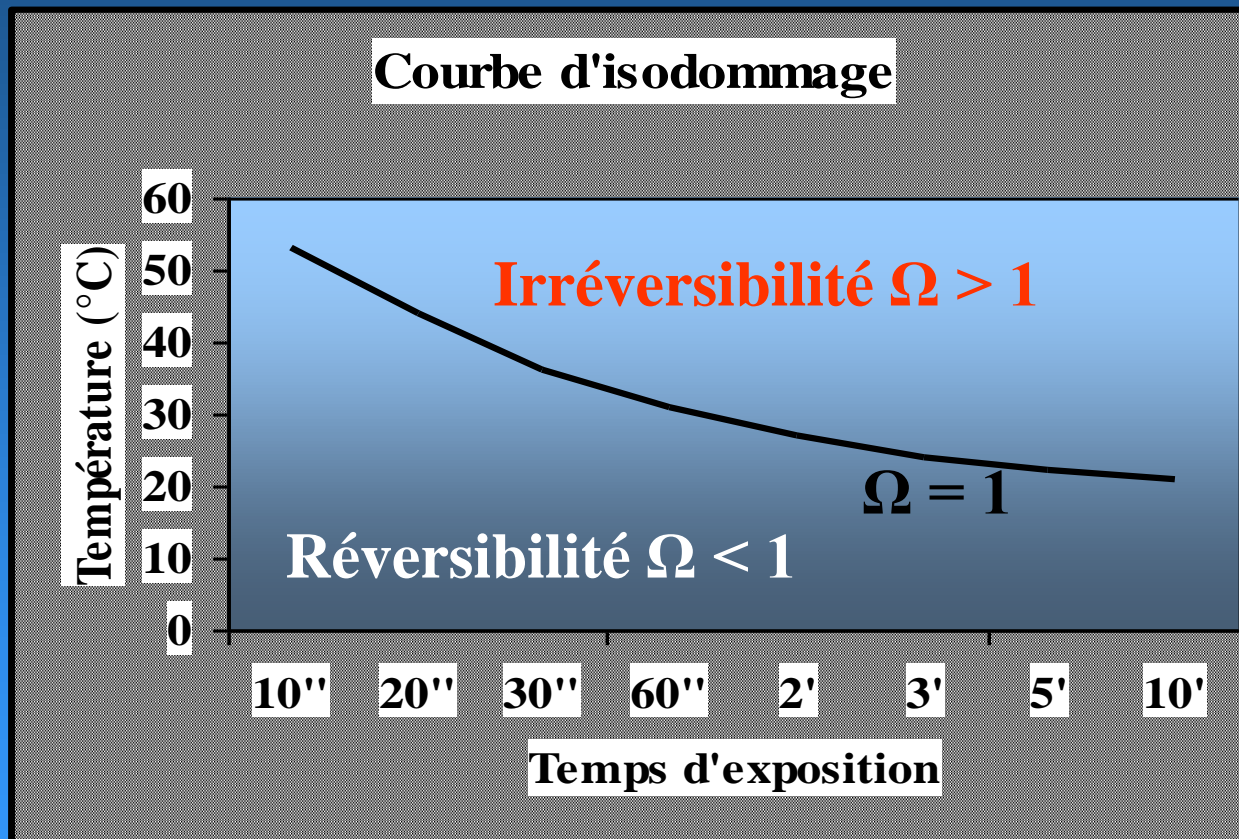
- $\Omega (r,t) = Af \int \exp (-E_a/R.T(t)).dt = \int d/dt.dt$
- d/dt : cinétique de la dénaturation thermique
- R : constante des gaz parfaits: $8,3144 \text{ J.}^\circ\text{K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
- $T(t)$: température du tissu en $^\circ\text{K}$ (Kelvin), au temps t
- Af (l/s) et E_a (J/mole) : constantes évaluées expérimentalement pour chaque tissu.
- Af : susceptibilité thermique du tissu en s^{-1} ou facteur de fréquence

Lev modèle théorique

- Courbes d'isodommages $\Omega = 1 \Rightarrow$ coagulation tissulaire
- Equation \Rightarrow Quantification du dommage
 \Rightarrow Représentation : courbes de dommage
- Corrélation avec histologie

Tissu cible	A (s ⁻¹)	E _a (KJ.mole ⁻¹)
Sang	7,6 10 ⁶⁶	448
Paroi vasculaire	5,6 10 ⁶³	430

Lev modèle théorique

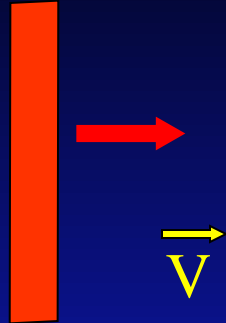


Histologie - Paramètres Laser

- **Longueur d'onde λ**
- **Fluence = Energie / Surface (J/cm^2)** → \emptyset Fibre
- **Temps d'émission (s)** → Puissance crête (W) → Irradiance
- **LEED (J/cm)**
- **Temps de pause (s) < TrT** → **Augmentation de température**
- **Modalités de retrait** : continu, discontinu
- **Vitesse de retrait de fibre (mm/s)**
- **Direction du faisceau laser** : luminale, pariétale
- **Distribution spatiale de la lumière** : fibre nue ou radiaire
- **Contenu veineux** : sang « diffuseur thermique » (polyglobulie, inflammation, fibrynolyse) , λ (810 nm ++)
≠ RF (vider la veine)
- **Contenant veineux** : épaisseur pariétale, structure histologique (richesse en collagène), diamètre

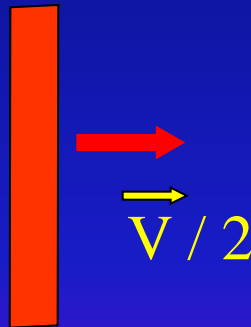
Vitesse de passage à fréquence de tir constante

Pièce à main



* * * * * N = 12

Pièce à main



***** N = 24

Energie/unité de longueur
Multipliée par deux

LEED Linear Endovascular Energy Delivered (8)

Timpermann 2005	980 nm	111 veines 5 mois	80 J/cm
Proebstle 2004, 2006	940 nm	114 GVS (15W) 149 GVS (20 W) 1 an	82,7 % occlusion 97 % occlusion 20 J/Cm
Mordon 2006	980 nm 810 nm 1320 nm	Continu (1-3 mm/s) Discontinu (3-7 mm) Ø 3-5 mm	65-100 J/cm 15-50 J/cm Idem ≠ λ (nm)
Kaspar 2007	980 nm 5,8,12,15 W	279 veines strippées	Perforations Disruption pariétale 15W
Desmyttère 2007	980 nm 511 GVS - 1 an	Ø 3 mm Ø 15 mm	50 J/cm 120 J/cm
Theivacumar 2008	980 nm	644 GVS 3 mois	599 occlus - 48 J/cm 45 échecs - 37 J/cm
Elmore 2008	810 nm	516 GVS 3-65 mois	99,7 % occlus > 50 J/cm
Vuylsteke 2008	980 nm	129 GVS 6 mois	occlus > 52 J/cm échecs < 43,7 J/cm

Lev modèle théorique

- A et E_a sont plus faibles pour la paroi que pour le sang
- Prolonger le temps de chauffage donc d'émission
- $75^\circ\text{C} \Rightarrow$ X du temps par 2,7 pour atteindre la paroi
- $\text{TrT} \Rightarrow$ Coagulation du sang \Rightarrow Volume primaire
- Volume secondaire de diffusion \Rightarrow Paroi
- Multiplication du temps de tir d'un facteur 2,9 pour coaguler la paroi
- $E \text{ (J)} = 0,6 e^{0,5 \times d \text{ (mm)}}$
- LEED : $d \text{ (mm)} \times 10 \text{ (J/cm)} - 980 \text{ nm} ++$

Histochimie

Endovascular laser-tissue interactions and biological responses in relation to endovenous laser therapy

Heger M & Coll, Lasers Med Sci. 2013 Nov 15

Phase précoce obliteration et remodelage (0-7j)

Réponse photothermique proportionnelle au volume thermique secondaire :

- 1) Formation d'un coagulum « thermique (sphérocytose, fragmentation érythrocytaire) → agrégation+ activation plaquettaire (hémostase primaire) → activation coagulation (fibrinoformation - hémostase secondaire)
- 2) Coagulation thermique secondaire
- 3) Dénaturation protéines (60 °C) → matrice extra cellulaire
- 4) Activation endothéliale, mort cellulaire
- 5) Hypoxie-anoxie
- 6) Carbonisation (> 200 °C)
- 7) Accumulation phagocytes (PnN, Macrophages, Monocytes) → facteurs chemotactiques → Angiogénèse // néo-angiogénèse à partir de la lumière et du tissu péri-adventiciel (Synthèse des facteurs chémotactiques)

Histochimie

Endovascular laser-tissue interactions and biological responses in relation to endovenous laser therapy

Heger M & Coll, Lasers Med Sci. 2013 Nov 15

Phase intermédiaire (8-21J)

Phase de réponse biochimique

- Invasion cellulaire (cellules immunité et fibroblastes)
- Angiogénèse et néovascularisation
- Migration de macrophages et d'histiocytes vers l'intérieur du vaisseau
- Colonisation par les fibroblastes dans les segments de paroi nécrotiques
- Organisation du thrombus (dégradation éosinophile, infiltration endothéliale et de phagocytes)
- Formation d'une interface thrombo-intimal (Double feuillet ?)
- Colonisation des résidus carbonés par les macrophages et les PnN

Histochimie

Endovascular laser-tissue interactions and biological responses in relation to endovenous laser therapy

Heger M & Coll, Lasers Med Sci. 2013 Nov 15

Phase tardive (21J → 4 mois)

Phase de cicatrisation

- Colonisation des fibroblastes achevée ou fibroplasie (Thrombus et Paroi)
- Paroi envahie de Pn éosinophiles, lymphocytes et neutrophiles
- Thrombus exposé aux résidus de matrice extra cellulaire (collagène, GAG)
- Fibroplasie achevée à 4 mois transition entre inflammation et formation d'un tissu de granulation avec synthèse intensive de collagène par les fibroblastes et les myofibroblastes activés dérivés des cellules musculaires lisses provenant des segment de paroi non affectés par les dommages thermiques et de l'adventice.
- Coalescence entre le thrombus et le mur vasculaire
- Occlusion complète (4 mois) avec contraction du tissu cicatriciel
- Effet de recanalisation des anti-thrombotiques post-procédure (4,8 %)

Histochemie

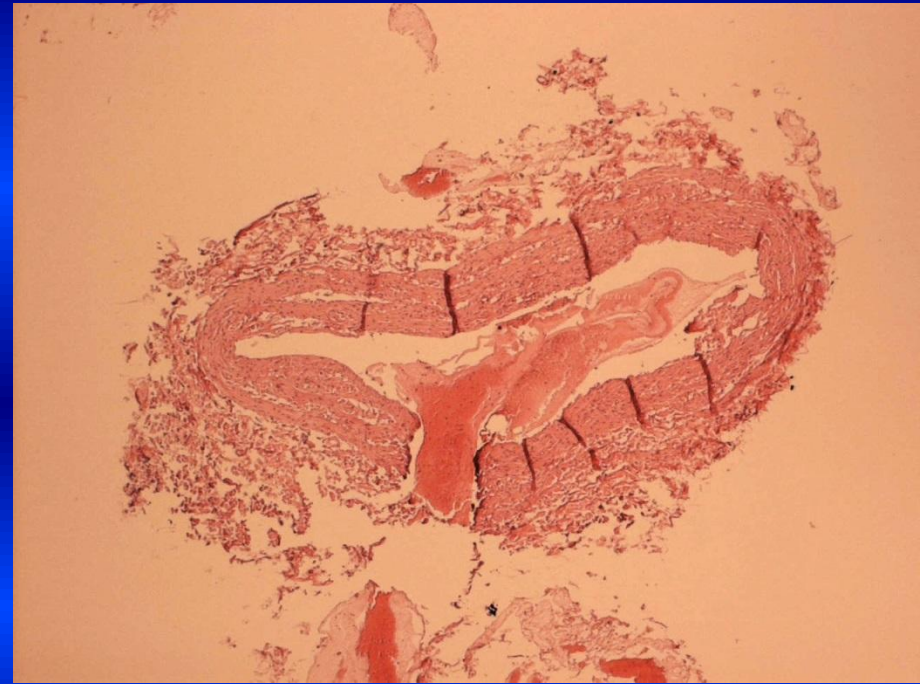
Marc Vuylsteke & Coll

Endovenous laser treatment: a morphological study in an animal model

Phlebology 2009;24:166-175



1500 nm J0



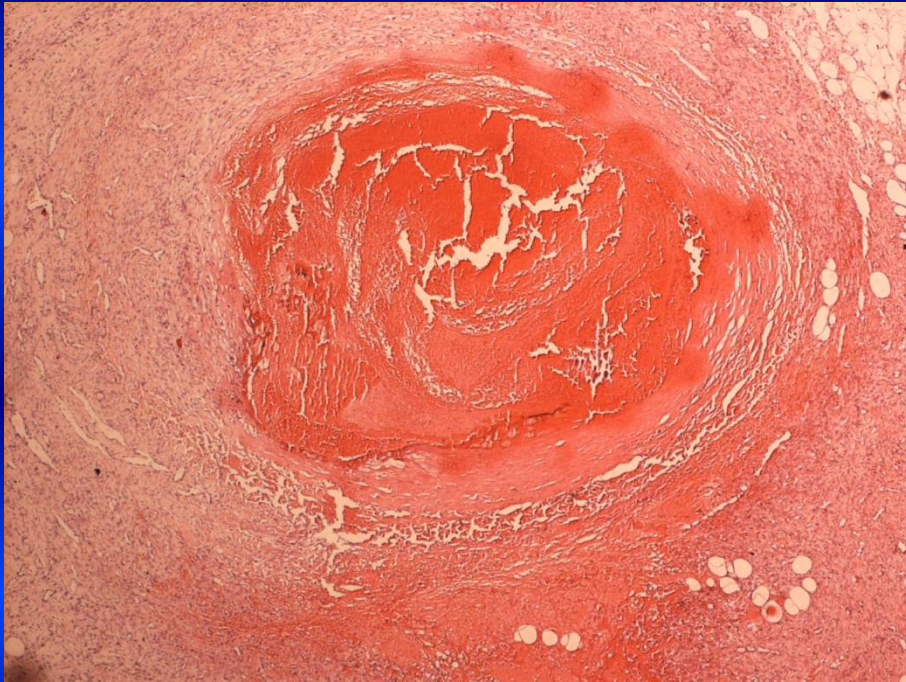
980 nm J0

Histochemie

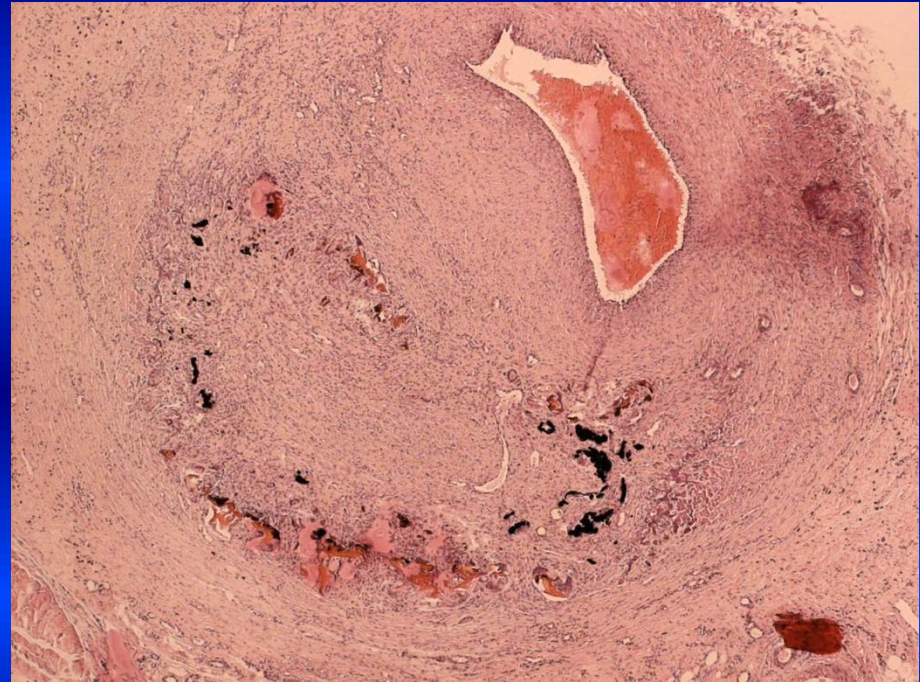
Marc Vuylsteke & Coll

Endovenous laser treatment: a morphological study in an animal model

Phlebology 2009;24:166-175

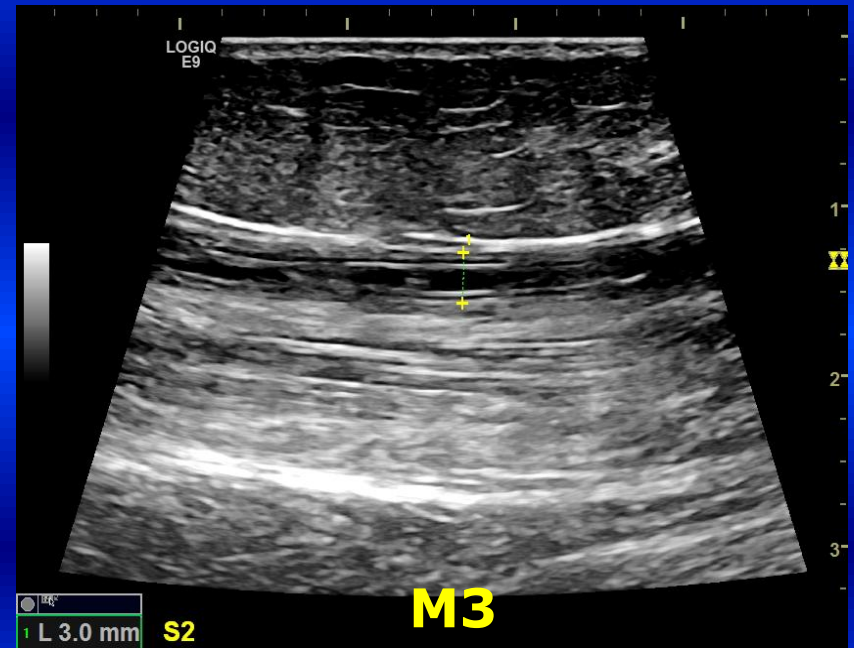
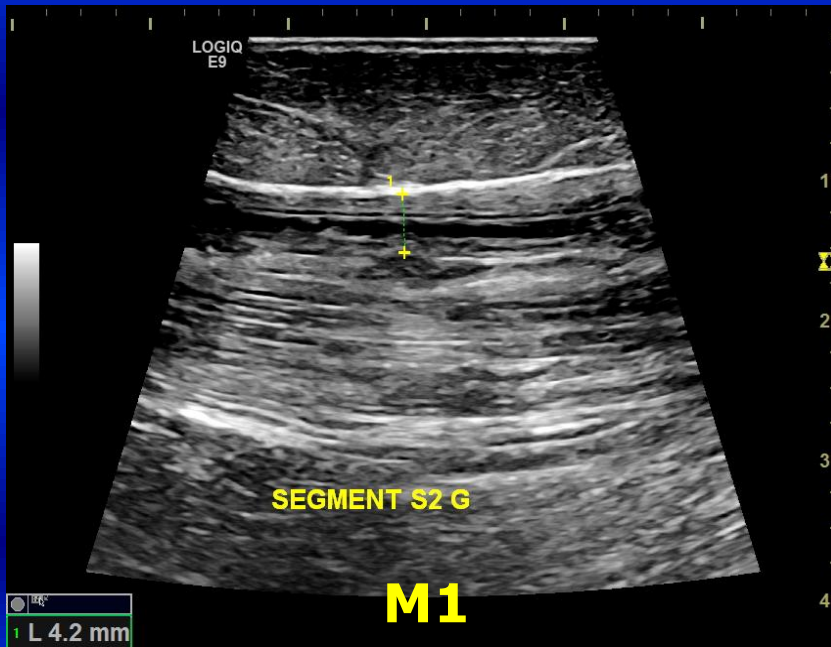


1500 nm S3

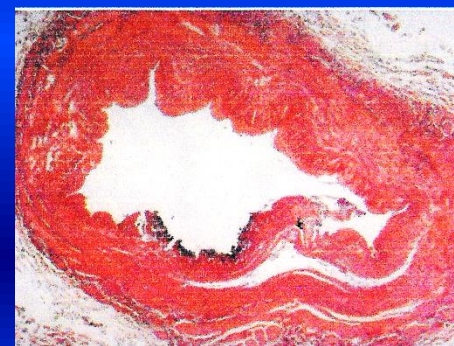
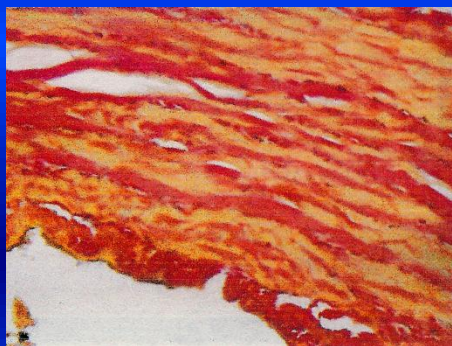
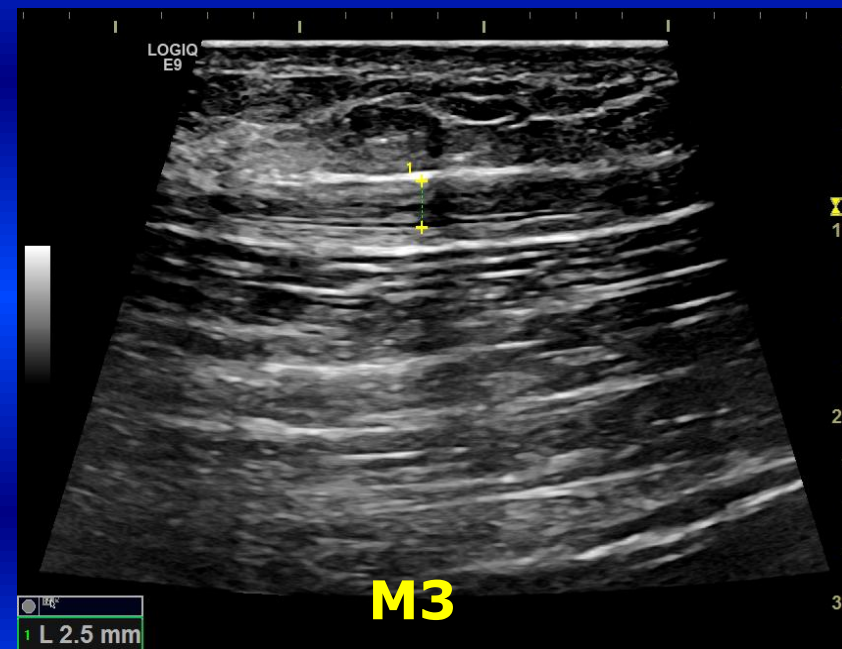
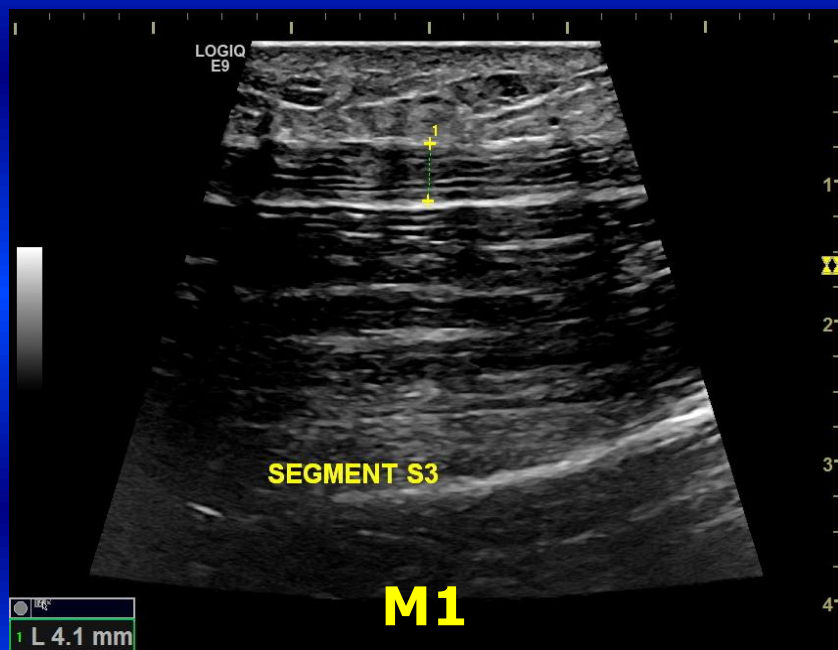


980 nm S3

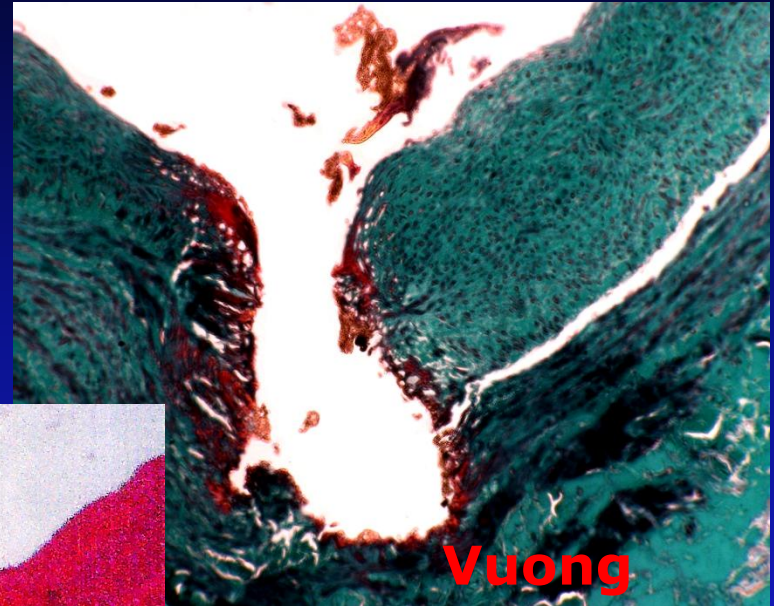
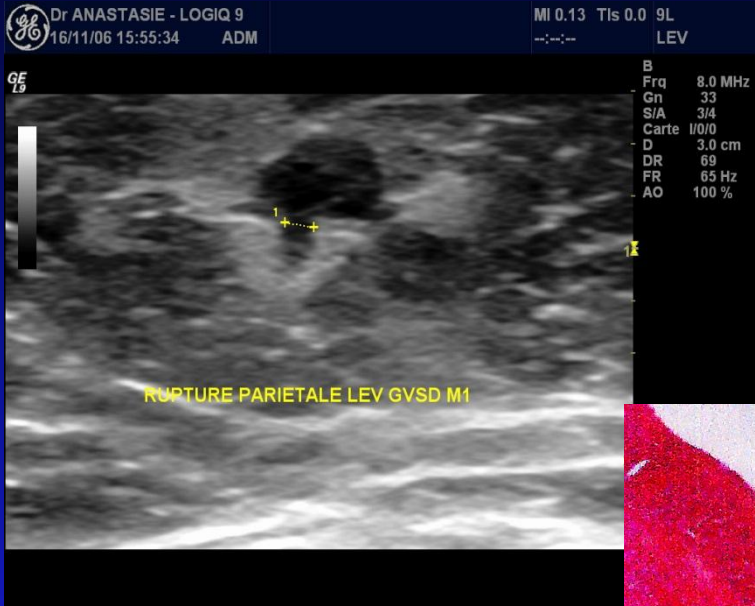
« Thrombus intraluminal »



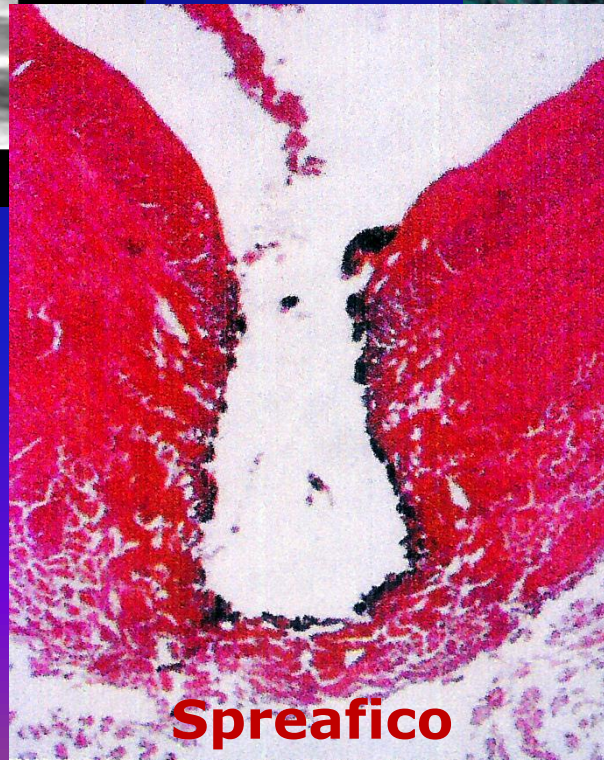
« Double Feuillet » Dissection intimale, médiale

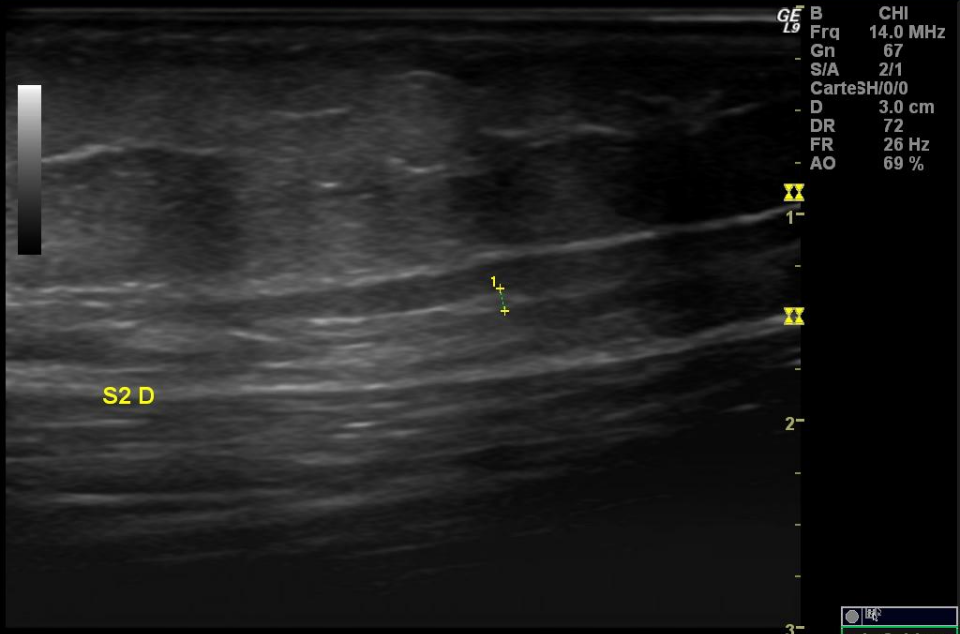
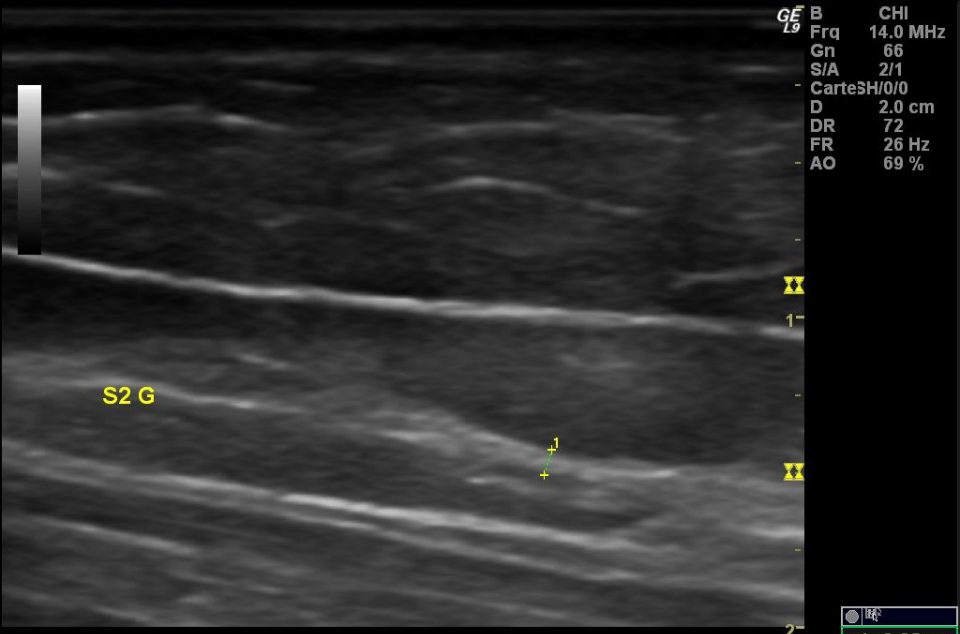
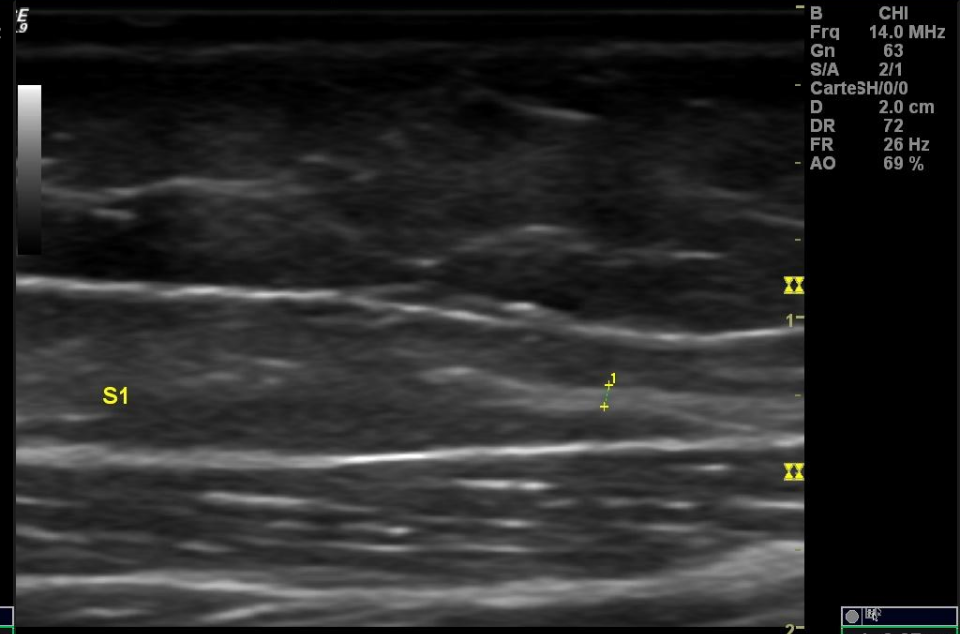
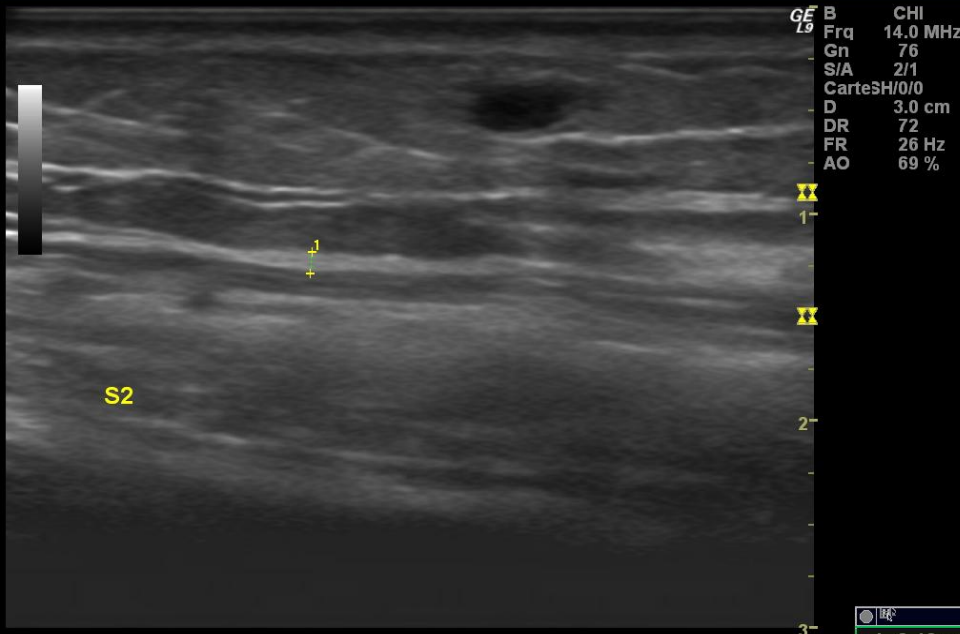


**Vuong PN, Anastasie B, Blanchemaison P, Desoutter P
LEV : Modification histologique in vitro des varices
GELEV Congrès 19 Octobre 2002 ; Abstract (p 22-23)**



Perforations





LEV PVS THROMBUS - SCLERUS



Dr Bruno ANASTASIE

16/09/11 17:50:00

ADM

160911-174343

MI 0.6

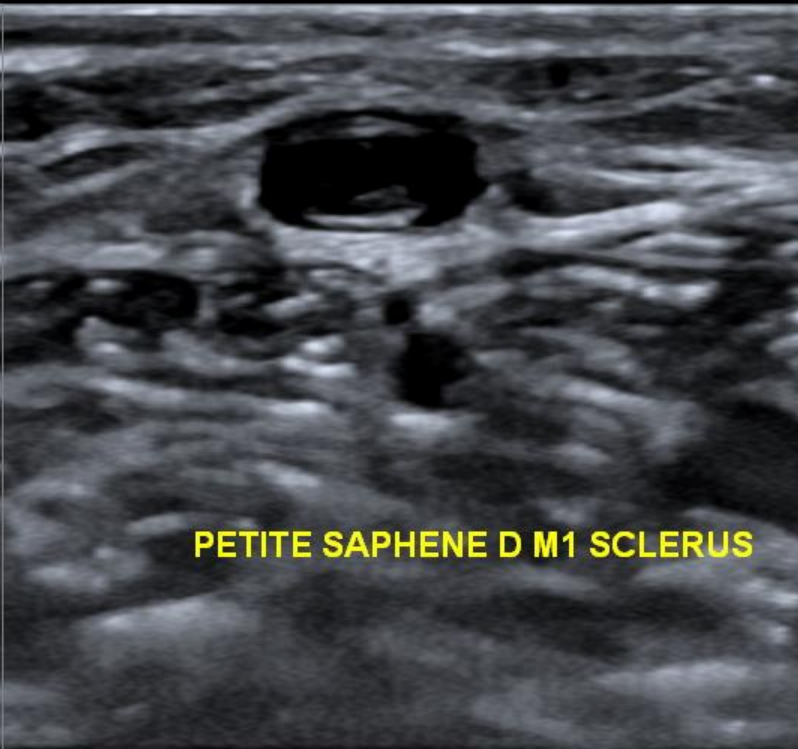
TIs 0.1

ML6-15

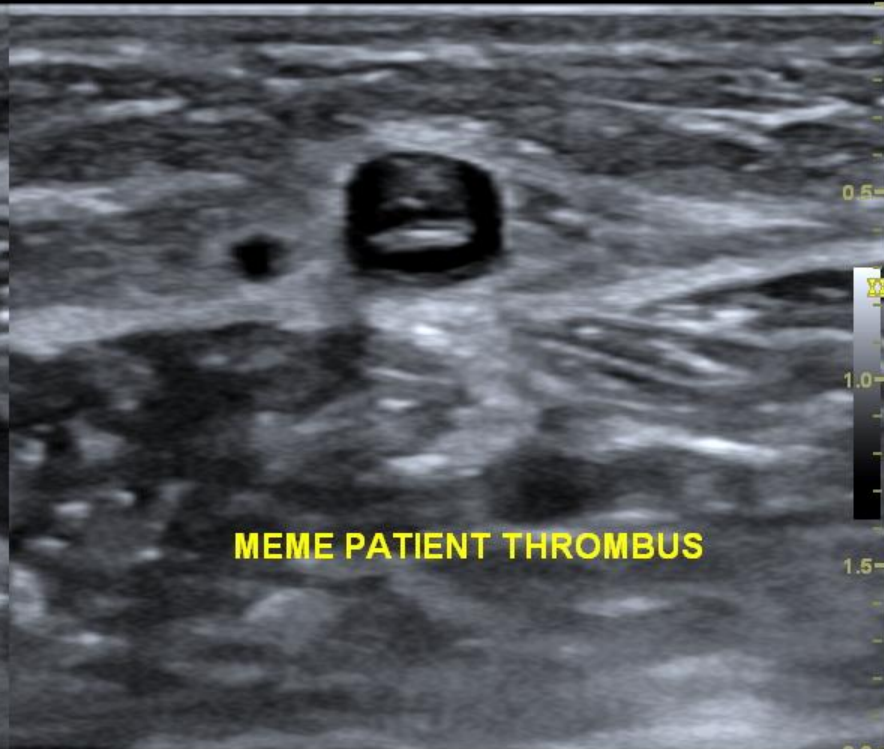
Parties Molles

FR 41

LOGIQ
E9
8.5
4.0
1.5
2.0



PETITE SAPHENE D M1 SCLERUS



MEME PATIENT THROMBUS

CHI
Frq 12.0
Gn 39
S/A 4/5
Carte F/0
D 2.0
DR 60
AO% 100
0.5
1.0
1.5
2.0

Echographie classification ?

- **LEV** ₀ : aucune endosclérose
- **LEV** _{1A} : reperméation supérieure à l'obstruction (> 50 % du diamètre)
1B : reperméation inférieure à l'obstruction (< 50 % du diamètre)
- **LEV** _{2A} : occlusion complète, dilatée, hétérogène, hyperéchogène
2B : occlusion complète, rétractée, homogène, hyperéchogène (sclérus)
2C : occlusion complète, rétractée, homogène, hypoéchogène (sclérus)
- **LEV** ₃ : veine non visible ou rétractée dans l'aponévrose (fin liseré hyperéchogène), irréversible
- **JSF, JSP** : I (occlusion au ras VF, VP) II (Jonction continente)
III (Jonction reflux) (**Spreafico 2005 ≠ IRM**)

Autres paramètres ?

